

Universidad FASTA  
Facultad de Ciencias Médicas  
Licenciatura en Nutrición



# Helado con agregado de proteínas de suero lácteo

Mercedes Martín Elizondo  
Tesis de Licenciatura

2017

Tutora: Mg Lic. Esther Santana  
Asesoramiento Metodológico: Lic. María Carlón

*“Sueña como si fueras a vivir para siempre.*

*Vive como si fueras a morir hoy.”*

---

James Dean (1931-1955)

*Dedicado a mis papás, cuyo apoyo  
fue indispensable en este camino que decidí tomar,  
así como lo es todos los días de mi vida.*

---



*A mis papás, quienes me apoyaron desde el principio en la decisión de seguir esta profesión y supieron fortalecerme ante cada tropiezo, siempre poniendo toda su fe en mí.*

*A mi hermana y mi sobrina, quienes le dan alegría a mis días y me ayudaron a hacer este camino más ameno.*

*Al resto de mi familia, que me apoyó y vivió estos años conmigo.*

*A mi novio, quien desde el principio estuvo animándome, entendiéndome en los momentos más difíciles, y en los más satisfactorios también.*

*A toda la comunidad de la Universidad FASTA, que me permitió seguir esta profesión y me acompañó en todo el trayecto, respondiendo a mis inquietudes a cada momento.*

*A mi asesora metodológica, la Lic. María Carlón, quien me apoyó ante las dificultades y me supo guiar desde que empecé este trabajo.*

*A la Dra. Mg. Vivian Minnaard por asesorarme en el trabajo metodológico.*

*A mi tutora, la Mg. Lic. Esther Santana, quien no dudó desde el principio en ayudarme, y supo hacerlo desde su gran conocimiento y experiencia.*

*A mis amigas de siempre, que me acompañan desde que empezamos la secundaria.*

*A mis compañeros de estudio, quienes estuvieron conmigo durante toda de la carrera, y supieron acompañarme y alentarme.*

El desarrollo del mercado de los helados ha ido avanzando a lo largo de los años, permitiendo la aparición de novedosos productos. Al mismo tiempo, hoy en día los alimentos funcionales se encuentran en un momento de suma producción, de la mano de una creciente preocupación mundial por mejorar la salud y la calidad de vida de la población.

En el presente trabajo se realizó la elaboración de un helado funcional, caracterizado así por el agregado al mismo de proteínas de suero lácteo y la reducción en su contenido de azúcares. Las proteínas de suero de leche, además de ser de alta calidad nutricional, han demostrado generar numerosos beneficios en la salud de sus consumidores.

**Objetivo:** Analizar la composición química y el grado de aceptación de un helado con agregado de proteínas de suero lácteo reducido en azúcares y la frecuencia de indicación de dietas proteicas por parte de Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata durante el año 2017.

**Material y método:** El presente estudio constó de dos etapas, la primera de tipo cuasi-experimental, y la segunda de tipo no experimental, descriptiva. En la primera etapa se elaboraron dos helados a base de agua con agregado de proteínas y reducción de azúcares: uno sabor limón, y el otro sabor durazno. En la segunda etapa, de tipo transversal, se realizó la degustación del helado y su análisis químico y de costo. La muestra, no probabilística por conveniencia, está compuesta por 26 Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata. Los instrumentos utilizados fueron encuestas individuales auto-administradas y estructuradas, con la mayoría de sus preguntas cerradas, además del correspondiente análisis químico y de costo.

**Resultados:** Los helados de ambos sabores tuvieron una muy buena aceptación entre los encuestados, con la mayoría de opciones seleccionadas “me gusta mucho” o “me gusta” para todas las características analizadas. El helado preferido fue el de sabor limón. El packaging propuesto también tuvo una buena aceptación general. La indicación de dietas proteicas es realizada por la mayoría de los Licenciados en Nutrición encuestados, principalmente en pacientes deportistas, y la mayoría de ellos recomendarían el producto a sus pacientes. Por otro lado, una tercera parte de los encuestados conoce más de tres productos con agregado de proteínas, mientras que la misma cantidad no conoce ninguno.

**Conclusiones:** La aceptación del producto en su totalidad fue muy positiva por parte de los Licenciados en Nutrición, y la indicación de dietas proteicas es llevada a cabo por la mayoría de ellos. El desarrollo de alimentos funcionales en la actualidad está en aumento y es necesario que estos productos sean cada vez más accesibles y distinguidos entre la inmensa cantidad de opciones de baja calidad nutricional que se ofrece en las góndolas.

**Palabras clave:** Helado - Proteínas de suero lácteo - Alimentos funcionales.

The development of the ice cream market has been advancing over the years, allowing the appearance of novel products. At the same time, functional foods are now in a time of high production, along with a growing worldwide concern to improve the health and quality of life of the population.

In the present work the elaboration of a functional ice cream was made, characterized by the addition of whey proteins and the reduction in its sugar content. Whey proteins, in addition to being of high nutritional quality, have been shown to generate numerous benefits in the health of their consumers.

**Objective:** To analyze the chemical composition and the degree of acceptance of an ice cream with added whey protein reduced in sugars and the frequency of indication of protein diets by Nutritionists of the city of Mar del Plata during the year 2017.

**Material and method:** The present study consisted of two stages, the first of quasi-experimental type, and the second of non-experimental, descriptive type. In the first stage two water-based ice creams were made with added protein and reduced sugars: one lemon flavor, and the other peach flavor. In the second stage, of a cross-sectional type, the ice-cream tasting and its chemical and cost analysis were performed. The sample, not probabilistic for convenience, is composed of 26 Nutritionists of the city of Mar del Plata. The instruments used were individual self-administered and structured surveys, with most of their questions closed, in addition to the corresponding chemical and cost analysis.

**Results:** Ice cream of both flavors had a very good acceptance among the respondents, with most of the options selected "I like it very much" or "I like" for all the characteristics analyzed. The favorite ice cream was the lemon flavor. The proposed packaging also had a good general acceptance. The indication of protein diets is performed by most Nutritionists surveyed, mainly in sports patients, and most of them would recommend the product to their patients. On the other hand, a third of respondents know more than three products with added protein, while the same amount knows none.

**Conclusions:** The acceptance of the product in its entirety was very positive according to the Nutritionists, and the indication of protein diets is carried out by the majority of them. The development of functional foods at present is increasing and it is necessary that these products are increasingly accessible and distinguished among the immense amount of options of low nutritional quality that is offered in the gondolas.

**Key words:** Ice cream - Whey Protein - Functional foods.

<i>Introducción</i> .....	<i>1</i>
<i>Capítulo I: Las proteínas de suero y los alimentos funcionales</i> .....	<i>5</i>
<i>Capítulo II: El helado: historia, elaboración y particularidades</i> .....	<i>20</i>
<i>Diseño metodológico</i> .....	<i>35</i>
<i>Análisis de datos</i> .....	<i>46</i>
<i>Conclusiones</i> .....	<i>63</i>
<i>Bibliografía</i> .....	<i>67</i>



# Introducción





La alimentación cumple un papel fundamental en el mantenimiento de la salud y en la prevención de muchas enfermedades. De esta manera, los nutrientes que componen los alimentos forman parte del cuerpo humano y llevan a cabo importantes funciones metabólicas, debiendo ser consumidos en calidad y cantidad suficiente. Tal es así, que el cuerpo de un hombre joven sano se compone de 62% de agua, 16% de proteína, 15% de grasa, 5% de minerales, 1,5% de hidratos de carbono y un pequeño porcentaje de vitaminas (Carbajal Azcona, 2013)<sup>1</sup>.

A fines del siglo XX y principios del siglo XXI empezó a acelerarse el estilo de vida, lo que generó cambios alimentarios importantes a nivel mundial, hábitos alimenticios poco saludables, sedentarismo, estrés, y por consecuencia, un aumento en la prevalencia de enfermedades como diabetes, obesidad, hipertensión arterial y cáncer, entre otras. A esto se le sumó, por desigualdades económicas, un bajo acceso a alimentos en cantidad y/o calidad suficiente por parte de la población mundial, lo que ocasionó desnutrición y retraso en el desarrollo físico (Guesry, 2005 citado en Sarmiento Rubiano, 2006)<sup>2</sup>.

En la búsqueda de una respuesta a estos problemas de salud, y gracias a constantes avances científicos y tecnológicos, surgen alimentos que además de una nutrición básica, generan beneficios adicionales para la salud y el bienestar de la población, basándose en sus características genéticas, ambientales, sociales y culturales. De esta manera aparece el concepto de alimentos funcionales (Roberfrid, 1999 citado en Sarmiento Rubiano, 2006).

Según el Instituto Internacional de Ciencias de la Vida en Europa (ILSI, Europe, International Lyfe Sciences Institute in Europe)<sup>3</sup>, un alimento funcional puede ser un alimento natural, un alimento al que se le ha agregado o eliminado algún componente por alguna tecnología o biotecnología, un alimento donde la naturaleza de uno o más componentes ha sido variada, un alimento en el cual la biodisponibilidad de uno o más de sus componente ha sido modificada, o cualquier combinación de las anteriores posibilidades (Barberá Mateos & Marcos, 2007)<sup>4</sup>.

Muchos de los alimentos funcionales disponibles en el mercado son productos con base láctea o a los que se les añade algún componente lácteo. Por ejemplo, fórmulas infantiles, bebidas fortificadas, batidos de proteínas de suero, etc. Esto se debe a las propiedades nutricionales de la leche y de las proteínas del suero en particular, que han

---

<sup>1</sup> Ángeles Carbajal Azcona es Licenciada en Nutrición nacida en España. Ha participado en numerosas investigaciones y en la escritura de varios libros de nutrición y dietética.

<sup>2</sup> Sarmiento Rubiano es bacterióloga y laboratorista clínico, y tiene un Doctorado de la Universidad Politécnica de Valencia.

<sup>3</sup> El ILSI fue fundado en el año 1986, con el objetivo de fomentar la colaboración de científicos de la industria, el mundo académico y el sector público para ofrecer soluciones basadas en evidencias y ofrecer una visión favorable en la nutrición, la inocuidad de los alimentos, la confianza del consumidor y la sustentabilidad.

<sup>4</sup> Juan Manuel Barberá Mateos es vicepresidente de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud (ANIS), de la ciudad de Madrid.

demostrado desempeñar un papel importante en diversas áreas de salud, como integridad y motilidad intestinal, funcionamiento y fortalecimiento del sistema inmunológico, cardiovascular y respiratorio, cáncer y participación en el incremento del rendimiento deportivo (Rhone-Poulenc, 1998; Walzem, Dillard, & German, 2002; Guerrero, Ramirez, & Puente, 2011 y Mendes da Silva, 2011, citados en Hernández Rojas & Vélez Ruíz, 2014)<sup>5</sup>.

Las proteínas, por su parte, funcionan en el cuerpo humano principalmente como estructura de diferentes células y tejidos, trabajando como enzimas, hormonas, en el transporte de sustancias y como inmunoproteínas en la defensa del organismo. La capacidad del cuerpo de sintetizar las proteínas adecuadas depende de la disponibilidad de todos los aminoácidos que se necesitan, que va a variar en función de la calidad de las proteínas de la dieta. Las de origen animal por ejemplo, encontradas en carnes, lácteos y huevo, son de mejor calidad, no sólo por su composición, sino también por su mejor biodisponibilidad. Las de origen vegetal, en cambio, al estar rodeadas de hidratos de carbono, son menos accesibles a las enzimas digestivas. En un adulto sano, las necesidades de proteínas se ubican alrededor de 0,8 g./kg de peso corporal por día (Food and Nutrition Board, 2002, citado en Mahan, Escott-Stump, & Raymond, 2013)<sup>6</sup>.

Hay algunas situaciones fisiológicas que aumentan las necesidades de proteínas diarias, como son el embarazo y la lactancia, el crecimiento en los primeros meses de vida, la ancianidad en ciertos casos, dietas estrictas de pérdida de peso o tratamientos específicos, situación de estrés o enfermedad y deportistas con entrenamiento regular. Además, en casos particulares, como en el veganismo, se hace difícil llegar a cubrir las recomendaciones proteicas diarias (Calvo Bruzos, Gómez Candela, & Planas Vila, 2012)<sup>7</sup>.

De esta manera, existen suplementos que pueden ayudar a cubrir objetivos y necesidades nutricionales aportando en este caso proteínas que generalmente se obtienen de alimentos, pero de manera poco voluminosa, cubriendo alguna necesidad específica y contemplando, además, los gustos y el apetito del consumidor, además de tener otras ventajas (Onzari, 2011)<sup>8</sup>.

Dentro de los diferentes tipos de proteínas existentes, y como se nombró anteriormente, las de suero de leche son de excelente calidad por su buena digestibilidad y composición. Tienen un perfil de aminoácidos casi idéntico al del músculo esquelético, dosis

---

<sup>5</sup> Vélez Ruíz es un ingeniero químico mexicano. Posee una Maestría en Ciencia de Alimentos obtenida en México y un doctorado en Ciencias de la Ingeniería obtenido en Washington.

<sup>6</sup> Kathleen Mahan es consejera de nutrición y educadora certificada de diabetes y forma parte de la escuela de medicina en la Universidad de Washington.

<sup>7</sup> Socorro Calvo Bruzos es farmacéutica y bióloga, y forma parte de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, en España. Ha participado en la escritura de varios libros.

<sup>8</sup> Marcia Onzari es Licenciada en Nutrición. Nacida en Argentina, se especializa en el área deportiva, además de ser docente y coordinadora de jornadas y talleres. Presentó varios trabajos de investigación en encuentros, jornadas y congresos de Argentina, recibiendo también, premios nacionales por sus tareas de investigación.

muy altas de aminoácidos esenciales, aminoácidos de cadena ramificada que sirven como combustible en el sistema inmunológico y cisteína, importante para la preservación del tejido magro. Además se absorben rápidamente, estimulando una rápida síntesis proteica en el cuerpo (Cribb, 2005)<sup>9</sup>.

En esta investigación se busca, mediante la elaboración de un helado a base de agua con agregado de proteínas de suero lácteo y reducido en azúcares, adicionar un producto nuevo y distinto que cumpla con las necesidades de una parte de la población de sumar proteínas a su dieta de forma saludable y evitando agregar otros principios nutritivos en gran cantidad, como grasas o azúcares. En su elaboración, se utilizarán como ingredientes: agua, neutro o base light, proteínas de suero de leche en polvo y saborizante artificial.

Ante lo mencionado anteriormente, se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es la composición química y el grado de aceptación de un helado con agregado de proteínas de suero lácteo reducido en azúcares y la frecuencia de indicación de dietas proteicas por parte de Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata durante el año 2017?

El objetivo general planteado es:

Analizar la composición química y el grado de aceptación de un helado con agregado de proteínas de suero lácteo reducido en azúcares y la frecuencia de indicación de dietas proteicas por parte de Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata durante el año 2017.

Los objetivos específicos planteados son:

- Elaborar un helado a base de agua con agregado de proteínas de suero lácteo y reducido en azúcares, analizando su composición química.
- Evaluar el grado de aceptación del helado según sus características organolépticas.
- Identificar el grado de aceptación del packaging por parte de la población.
- Indagar sobre la frecuencia de indicación de dietas proteicas por parte de la población, y su opinión acerca del helado elaborado según sus propiedades nutricionales.
- Comparar la composición química del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares con la de un helado estándar de similares características.
- Estimar el costo de elaboración del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares y compararlo con el de un helado estándar.

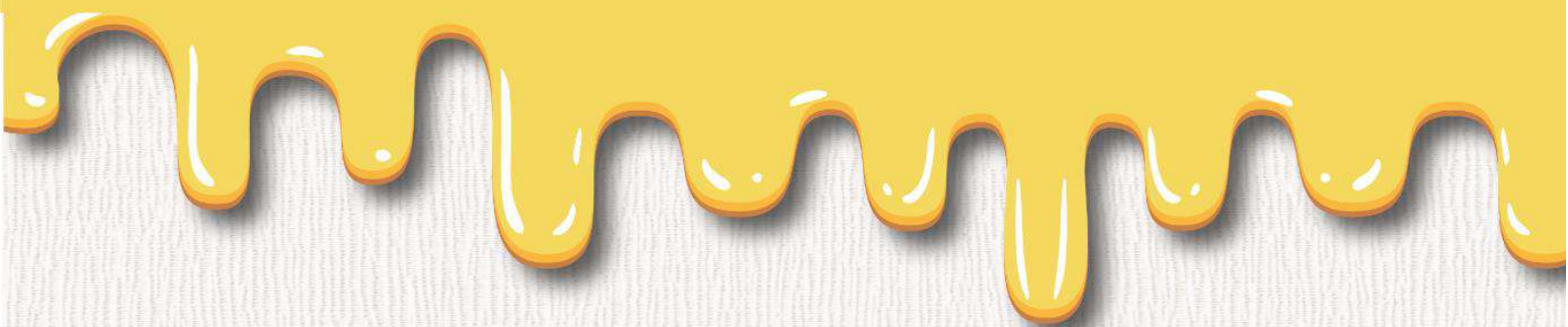
---

<sup>9</sup> Paul J. Cribb es un investigador científico que forma parte del grupo del grupo de investigación de la Universidad Deaking, en Australia.

# Capítulo 1



## Las proteínas de suero y los alimentos funcionales





Para vivir y llevar a cabo todas las funciones metabólicas, los seres humanos necesitan nutrirse a través del aporte continuo de energía, suministrada por los alimentos y que se obtiene de la oxidación de tres macronutrientes: proteínas, grasas e hidratos de carbono. El valor energético o calórico de un alimento es la cantidad de energía que se libera cuando éste es oxidado o metabolizado a dióxido de carbono y agua (y urea en el caso de las proteínas). En términos de kilocalorías<sup>1</sup>, la oxidación de los alimentos en el organismo tiene el siguiente rendimiento promedio: 4 kcal/g. de proteína; 9 kcal/g. de grasa; 4 kcal/g. de hidratos de carbono; 2 kcal/g. de fibra fermentable (una parte de la fibra dietética); y 7 kcal/g. de alcohol etílico (no es un nutriente) aportado por bebidas alcohólicas. Vitaminas, minerales y agua no suministran energía. Las necesidades energéticas de una persona dependen de su gasto metabólico basal, que es la energía para el mantenimiento de las funciones vitales en condiciones de reposo, el efecto termogénico de la dieta, que es la energía para llevar a cabo los procesos de digestión, absorción y metabolismo de nutrientes y el gasto por actividad física, que va a variar en función del tipo, duración, frecuencia e intensidad del ejercicio (Carbajal Azcona & Martínez Roldán, 2012).

En los últimos años, el concepto de “nutrición adecuada”, que consiste en el aporte de nutrientes necesarios para el buen funcionamiento del organismo, fue siendo reemplazado por el de “nutrición óptima”, que involucra a los alimentos en la mejora de la salud de los consumidores y en la reducción del riesgo de que desarrollen determinadas enfermedades<sup>2</sup>. Así se creó la ciencia de los alimentos funcionales, uno de los segmentos de mayor investigación científica y crecimiento en la industria alimentaria. Además de los alimentos convencionales y funcionales por naturaleza, actualmente se siguen desarrollando nuevos que añaden o amplían sus componentes beneficiosos (Barberá Mateos & Marcos, 2007).

El término “functional food” surgió por primera vez después de la Segunda Guerra Mundial en Japón, como un medio para mejorar la salud de la población afectada por la guerra y reducir los costos sanitarios. Este país fue el pionero en establecer un sistema de legislación de alimentos funcionales y, en el año 1990 el Ministerio Japonés de Salud y Bienestar, basándose en importantes investigaciones científicas, aprobó los llamados en su

---

<sup>1</sup> La cantidad de energía liberada en una reacción biológica se calcula a partir de la cantidad de calor producida. Una caloría (cal) es la unidad de energía térmica necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua de 14,5°C a 15,5°C. La unidad de medida universal de energía es el joule. Pero, por ser unidades pequeñas, la caloría y el joule se reemplazan por sus múltiplos mil veces mayores: kilocaloría (kcal) y kilojoule (kJ). De esta manera, 1 Kcal equivale a 4,184 KJ o 1000 calorías (cal) (Onzari, 2011).

<sup>2</sup> La relevancia de este rol de los alimentos se dio gracias a avances científicos y tecnológicos, en un contexto en el cual el acelerado estilo de vida del siglo XXI comenzó a verse reflejado en el incremento de enfermedades crónicas no transmisibles. En contraste, en otras partes del mundo, el bajo acceso a calidad y/o cantidad de alimentos, ocasionó desnutrición y retraso en el desarrollo físico, situación que también forzó a la búsqueda de alguna solución (Sarmiento Rubiano, 2006).



momento “Alimentos de Uso Específico para la Salud” (FOSHU, por sus siglas en inglés) (Cadaval, Artiach Escauriaza, Garín Barrutia, Pérez Rodrigo, & Aranceta, 2005)<sup>3</sup>.

En 1999, se elaboró en Europa el primer documento de consenso sobre alimentos funcionales, en el cual el International Life Science Institute<sup>4</sup> (ILSI) estableció que:

*“Un alimento funcional es aquel que contiene un componente, nutriente o no nutriente, con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo, con un efecto añadido por encima de su valor nutricional y cuyos efectos positivos justifican que pueda reivindicarse su carácter funcional o incluso saludable”.*

Un alimento funcional puede ser un alimento natural, uno al que se le ha añadido o quitado un componente mediante medios tecnológicos o biológicos, uno al que se le ha modificado su naturaleza o sus componentes, o cualquier combinación de estas posibilidades. Puede dirigirse a toda la población o a un sector de ella, ya sea por edad, genética o situación fisiológica. Los componentes más abundantes que hacen a un alimento funcional son: fibra dietética, azúcares de baja energía, aminoácidos, ácidos grasos insaturados, fitoesteroles, vitaminas y minerales, antioxidantes, prebióticos y probióticos. Para ser funcionales, los alimentos deben demostrar sus efectos en cantidades que normalmente se consuman en la dieta. Además, siempre deben tener la presentación de un alimento, no pudiendo presentarse como cápsulas o comprimidos. También es importante diferenciarlos de los productos nutracéuticos, que, ofreciendo algún beneficio o protección a la salud, son elaborados a partir de un alimento, pero se ofrecen en forma de píldoras, polvos y otras presentaciones farmacéuticas no asociadas directamente a los alimentos (Cadaval, Artiach Escauriaza, Garín Barrutia, Pérez Rodrigo, & Aranceta, 2005).

En la página siguiente, se muestra un cuadro de clasificación y ejemplos de diferentes alimentos funcionales.

---

<sup>3</sup> Javier Aranceta es Doctor en Medicina y en Nutrición, especialista en Dietética y Nutrición y tiene un Máster en Salud Pública, dirigiendo además, la Revista Española de Nutrición Comunitaria.

<sup>4</sup> El ILSI fue el primer organismo en hablar de alimentos funcionales y darle un abordaje científico al tema, proponiendo mediante un proyecto denominado “Ciencia de los alimentos funcionales en Europa” (FUFOSE, por sus siglas en inglés) una serie de conceptos y definiciones de consenso para proporcionar bases y fundamentos para el futuro desarrollo de la alimentación funcional (Juárez, Olano, & Morais, 2005).

En el siguiente cuadro se muestran ejemplos de alimentos funcionales, el o los ingredientes que le dan tal característica y sus beneficios para la salud:

**Cuadro N°1: Ejemplos de alimentos funcionales y beneficios para la salud.**

<i>Tipo de alimento</i>	<i>Alimento</i>	<i>Ingredientes funcionales</i>	<i>Beneficio para la salud</i>
<i>Natural</i>	Tomate	Lycopeno	Reduce el riesgo de cáncer de próstata e infarto
	Zanahoria	Carotenoides	Reducen el riesgo de cáncer
	Cítricos	Flavonas	Tienen función antioxidante
	Pescado	Ácidos grasos omega 3	Reducen el riesgo de enfermedades cardíacas
	Salvado de avena	Fibra soluble	Reduce la incidencia de enfermedad coronaria
	Aceite de oliva	Ácido oleico	Reduce los niveles de colesterol en sangre
	Frutos secos	Fibra y vitamina E	Reducen la incidencia de enfermedad coronaria y tienen función antioxidante
<i>Industrial</i>	Leche enriquecida con calcio	Calcio	Reduce el riesgo de osteoporosis
	Leche CLA <sup>5</sup>	Ácido linoleico	Mejora el control de la grasa corporal y el sistema inmune
	Productos lácteos fermentados	Probióticos	Mejoran la función intestinal
	Huevo enriquecido con omega 3	Ácidos grasos omega 3	Reducen el riesgo de enfermedades cardíacas
	Harina enriquecida con ácido fólico	Ácido fólico	Previene el padecimiento de espina bífida en bebés durante el embarazo
	Jugos fortificados con hierro	Hierro	Facilita el transporte de oxígeno en la sangre y previene anemias

Fuente: Adaptado de Cadaval, Artiach Escauriaza, Garín Barrutia, Pérez Rodrigo, & Aranceta, 2005.

El ILSI, dentro de otro proyecto de importancia<sup>6</sup>, propuso siete áreas temáticas en las que la alimentación funcional puede demostrar efectos relevantes, detectando funciones o

<sup>5</sup> CLA hace referencia al ácido linoleico conjugado. La leche CLA es producida naturalmente mediante la modificación de la alimentación de la vaca. Tiene en su composición una menor proporción de ácidos grasos saturados que la leche común y un contenido mayor de omegas 3 y 6 (Adaptado de página web del producto promocionado por reconocida empresa láctea).

<sup>6</sup> Este proyecto del año 2001, denominado “Proceso de Evaluación del Soporte Científico en las declaraciones en Alimentos” (PASSCLAIM, por sus siglas en inglés), se realizó junto con la participación de 200 científicos de todo el mundo, y buscó generar una guía que valiera de base científica para las alegaciones de los alimentos relacionadas con la salud. Los llamados “claims saludables” o “alegaciones de salud” son las declaraciones o presentaciones que describen, afirman o sugieren una relación entre una categoría de alimento o uno de sus componentes y la salud.

disfunciones (patologías) susceptibles de ser influenciadas por los alimentos. Las áreas son las siguientes: patología cardiovascular relacionada con la dieta; salud ósea y osteoporosis; rendimiento y forma física; regulación del peso corporal, sensibilidad a la insulina y diabetes; cáncer relacionado con la dieta; estado mental y rendimiento físico; y salud gastrointestinal e inmunidad (Richardson et al., 2003 citado en Juárez, Olano, & Morais, 2005)<sup>7</sup>.

Por la importancia que fue adquiriendo este tipo de alimentos, en algunos países se ha avanzado lo suficiente en la regulación normativa. En otros, como en Argentina, aún no se arribó a un consenso al respecto, lo que trae ciertas dificultades para las industrias y para el consumidor. Sin embargo, en este país sí se han estudiado los probióticos y prebióticos de los alimentos, definiciones que fueron incorporadas en el año 2011 al Código Alimentario Argentino (CAA), y también se han establecido en el mismo documento reglamentaciones sobre los claims saludables, que, entre otras cosas, prohíben en forma expresa las indicaciones sobre alimentos en rótulos o anuncios, propagandas radiales o televisivas, oral o escritas, que se refieran a propiedades medicinales, terapéuticas o aconsejar su consumo por razones de estímulo, bienestar o salud (Moreno, 2012)<sup>8</sup>.

Las tendencias de consumo de alimentos funcionales indican que las principales categorías desarrolladas son los lácteos, los cereales, las galletitas y los jugos, siendo la leche uno de los alimentos más desarrollados desde este aspecto. Esto se debe a que resulta relativamente fácil añadirle otros componentes por parte de la industria, es un alimento básico en la canasta de compra y conlleva importantes propiedades nutricionales. Uno de los nutrientes lácteos muy estudiados y en constante investigación son sus proteínas, prestándose especial atención al papel fisiológico de las mismas en la dieta (Leal, 2016)<sup>9</sup>.

Las proteínas figuran entre las moléculas orgánicas más abundantes, constituyendo en la mayoría de los sistemas vivos, el 50% o más del peso seco, excepto en las plantas. Están formadas por aminoácidos (AA), sus unidades básicas estructurales. Éstos están caracterizados químicamente por poseer en su composición un grupo amino (-NH<sub>2</sub>) y otro carboxilo o ácido (-COOH) que se unen a un carbono central. Las otras dos valencias de ese carbono quedan saturadas con un átomo de hidrógeno y un grupo químico variable que se denomina radical (R). Los mismos difieren unos de otros en cuanto a la naturaleza de sus grupos R. En las proteínas del cuerpo humano, se han identificado 20 AA diferentes, de los cuales 10 pueden sintetizarse en el organismo, y 10 deben ingerirse en los alimentos,

---

<sup>7</sup> Manuela Juárez Iglesias es química española especializada en Tecnología de los Alimentos. Colaboró en numerosos informes alimentarios dentro del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición y ha recibido varios premios por sus investigaciones realizadas.

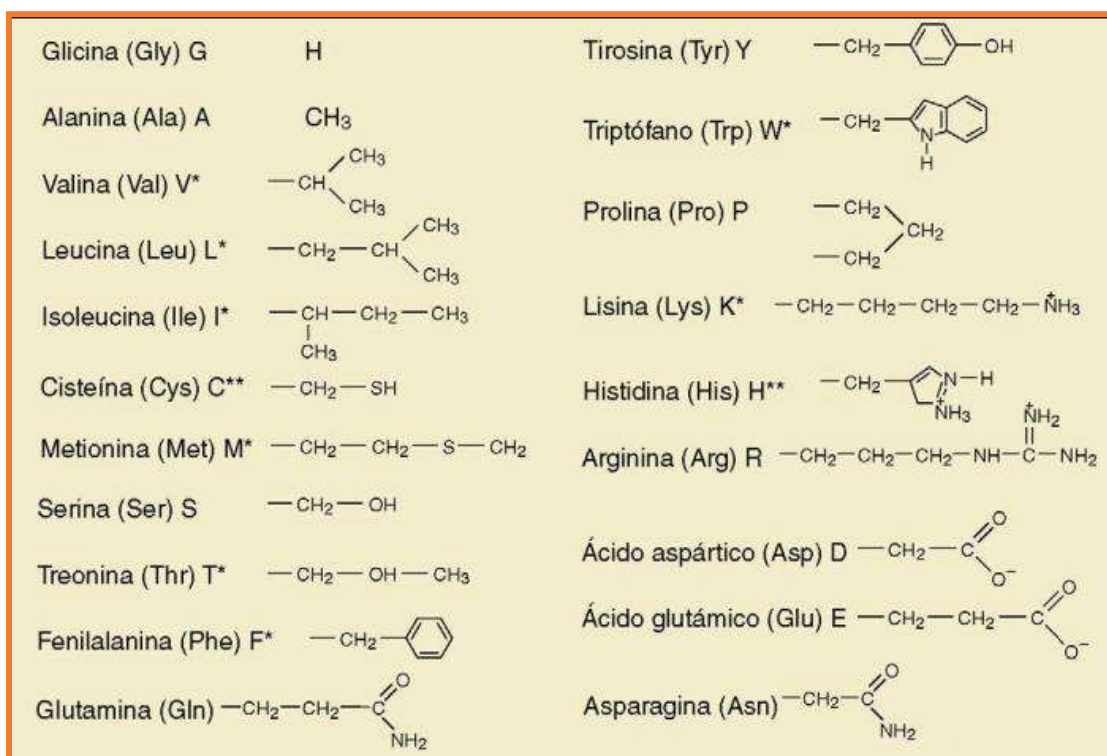
<sup>8</sup> Celina Moreno es Licenciada en Nutrición. Forma parte de la Dirección de Agroalimentos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina.

<sup>9</sup> Marcela Leal es Licenciada en Nutrición y directora de la carrera de Nutrición de la Universidad de Maimónides de Argentina. Ha escrito varios artículos científicos y ha participado en muchas investigaciones, algunas de ellas a cargo del gobierno nacional.

conocidos como esenciales. A su vez, 3 de los esenciales son de cadena ramificada y se denominan así por su configuración molecular ramificada (Brown, LeMay, Bursten, & Murphy, 2009)<sup>10</sup>.

### Imagen N°1: Fórmulas químicas de los grupos R de cada aminoácido.

Los aminoácidos marcados con un asterisco (\*) son esenciales; los marcados con dobles asteriscos (\*\*) son esenciales para lactantes y personas con enfermedades crónicas.



Fuente: Mahan, Escott-Stump, & Raymond, 2013.

Las funciones de las proteínas en el cuerpo humano son específicas de cada tipo y dirigen casi todos los procesos vitales. Las principales son: estructural, enzimática, hormonal, defensiva, de transporte, de reserva, reguladora, de contracción muscular y homeostática. Ejercen sus funciones por unión selectiva de moléculas, ya sean proteínas estructurales, que se unen a moléculas de otras proteínas y forman una estructura mayor, u otras que se unen a moléculas diferentes (Luque Guillén, 2009)<sup>11</sup>.

La estructura primaria de cada proteína está determinada por el gen particular que codifica para esa proteína. Durante la síntesis, deben estar presentes en las células todos los aminoácidos necesarios en cantidad y calidad. Por esto, es importante el correcto aporte de los mismos por parte de la dieta. Los principales alimentos que son fuente proteica son lácteos, carnes, pescados y huevos. Cereales, leguminosas y frutos secos también lo son, pero la calidad de sus proteínas es menor. Si el tipo de proteína ingerida en el alimento

<sup>10</sup> Brown, LeMay, Bursten y Murphy son importantes científicos estadounidenses y forman parte de diferentes reconocidas universidades de su país.

<sup>11</sup> M. Victoria Luque Guillén es médica y tiene un Máster en Ingeniería Biomédica.

contiene todos los aminoácidos esenciales en las proporciones adecuadas, se dice que la misma es de alto valor biológico (AVB). Si falta alguno<sup>12</sup>, o los tiene pero en proporciones inadecuadas, será de menor valor biológico. En general, las proteínas de origen animal tienen mayor valor biológico que las de origen vegetal, ya que su composición en aminoácidos es similar a las proteínas corporales. Por otro lado, existe lo que se llama fenómeno de complementación o suplementación entre distintas proteínas, que se da cuando se combinan en la misma comida dos alimentos con proteínas formadas por aminoácidos limitantes diferentes, y de esta forma, el aminoácido de una compensa la deficiencia de la otra, y viceversa, dando lugar a una proteína de AVB (Carbajal Azcona, 2013).

**Tabla N°1: Requerimientos de los aminoácidos esenciales en adultos (mg. por g. de proteína).**

<i>Aminoácido</i>	<i>mg/g. proteína</i>
Histidina	15
Leucina	59
Isoleucina	30
Lisina	45
Azufrados (metionina + cistina)	22
Treonina	23
Aromáticos (tirosina + fenilalanina)	38
Triptófano	6
Valina	39

Fuente: Adaptado de World Health Organization<sup>13</sup>, 2007.

En la evaluación de calidad de una proteína, se deben tener en cuenta su valor biológico y su digestibilidad, que será igual a 100 cuando el nitrógeno ingerido sea totalmente absorbido. El nitrógeno contenido en las heces es la cantidad no absorbida, que incluye a las proteínas que por sus características físicas o químicas resistieron al ataque de las enzimas (Crim, 1988, citado en Suárez López, Kizlansky, & López, 2006)<sup>14</sup>.

En el año 2006, un grupo de investigadores evaluó la calidad de diferentes proteínas en 70 alimentos. Utilizaron el método sugerido para el momento, que era la calificación del score de aminoácidos corregido por digestibilidad proteica (PDCAAS, por sus siglas en

<sup>12</sup> El aminoácido faltante o que se encuentra en una proporción inadecuada se denomina "limitante", ya que "le impide" a esa proteína ser de alto valor biológico.

<sup>13</sup> La Organización Mundial de la Salud (OMS, por sus siglas en español) es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas.

<sup>14</sup> Suárez López forma parte de la Universidad de Medicina de la ciudad de Buenos Aires, y ha participado en la escritura de varios libros y artículos científicos.



inglés)<sup>15</sup>. El PDCAAS más alto que puede tener una proteína es de 1.0. El “escore” de las proteínas representa el porcentaje de presencia de aminoácidos esenciales de la proteína en estudio en relación a la proteína de referencia, mientras que la digestibilidad de cada una se obtuvo de valores publicados en 1985 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés). Además, se calculó el aminoácido limitante de cada uno, en caso de tenerlo. Con respecto a los lácteos, el escore obtenido fue del 100%, mientras que el PDCAAS fue del 0.95, sin encontrarse aminoácidos limitantes. Estos resultados reflejan la alta calidad proteica de la leche, el queso y sus derivados (Suárez López, et al., 2006).

En la leche vacuna, las proteínas representan aproximadamente el 3,4% de su composición. Son de excelente digestibilidad y su valor biológico es elevado por su composición equilibrada en aminoácidos y aminoácidos esenciales en particular. Se pueden distinguir entre ellas la caseína, que se encuentra en forma de micelas y constituye el 80% de las proteínas totales y las proteínas del suero que representan el 20% restante, se encuentran solubilizadas en agua y son sensibles al calor, desnaturalizándose cuando se somete la leche a tratamientos térmicos. La leche contiene además hormonas y factores de crecimiento que contribuyen al mantenimiento, reparación y proliferación celular. Desde hace años, están investigándose fragmentos específicos de las proteínas de la leche, y en particular las del suero, por su posibilidad para ser utilizadas como ingredientes funcionales, ya que se han descrito funciones específicas de las mismas como inmunomoduladores, antimicrobianas, antihipertensivas y antitrombóticas (Barberá Mateos & Marcos, 2007).

El lactosuero es el subproducto resultante de la separación de la caseína precipitada que ocurre en la elaboración de los quesos<sup>16</sup>. El CAA lo define como “el producto obtenido por deshidratación del suero proveniente de la elaboración del queso, previa pasteurización”. Constituye entre el 70 y el 90% del volumen total de la leche y retiene alrededor del 55% de sus nutrientes. Históricamente, fue considerado como un producto de desecho, descartado de la forma más rápida y económica posible, o procesado como “producto de relativo bajo valor”, como suero en polvo o concentrado de proteínas. En los últimos años, esta visión fue cambiando ya que se han estudiado propiedades bioactivas y beneficios de sus ingredientes, especialmente sus proteínas (Alvarado & Guerra, 2010)<sup>17</sup>.

Las proteínas del suero lácteo son:  $\alpha$ -Lactoalbúmina,  $\beta$ -Lactoglobulina, albúmina sérica, lactoferrina, inmunoglobulinas, lactoperoxidasa, caseinmacropéptido (porción

---

<sup>15</sup> Este método compara el perfil de aminoácidos de la proteína en estudio con las necesidades de un niño mayor a un año, que representan los requerimientos más exigentes de todos los grupos etarios, a excepción de los lactantes, que se comparan con la leche humana.

<sup>16</sup> Según el tipo de coagulación de la caseína, se puede generar suero dulce o ácido. El primero se obtiene por coagulación enzimática, y por su estabilidad, es el más empleado en la industria. El segundo se obtiene por coagulación ácida o láctica (Posada, Terán, & Ramírez Navas, 2011).

<sup>17</sup> Carlos Alvarado Carrasco es nacido en Venezuela, Doctor en Ciencia de los Alimentos y profesor en la Facultad de Ciencias Veterinarias de su país.

hidrosoluble de la caseína) y otras en menor proporción. Contienen todos los aminoácidos esenciales en concentraciones elevadas y aminoácidos ramificados, dentro de los cuales la leucina es clave en el proceso de síntesis proteica. Además, el comportamiento de las mismas en el intestino es muy distinto al de otras proteínas. La caseína, por ejemplo, forma coágulos dentro del estómago, lo que ralentiza su salida y aumenta su hidrólisis antes de llegar al intestino. Las proteínas del suero, en cambio, llegan al yeyuno rápidamente y su hidrólisis en el mismo es más lenta. Por otro lado, numerosos estudios han demostrado efectos benéficos de las mismas sobre patologías y diferentes funciones biológicas, como la prevención del cáncer (mama, colon y próstata), el incremento de los niveles de glutatión (aumentando la vulnerabilidad de las células tumorales y mejorando el tratamiento del VIH), actividades antimicrobianas y antivirales, incremento de la respuesta de saciedad, efectos inmunomoduladores y actividad prebiótica (Marshall, 2004 citado en Hernández Rojas & Vélez Ruíz, 2014).

En el siguiente cuadro se muestran las principales proteínas del suero lácteo, su proporción relativa respecto al total de proteína y las actividades biológicas atribuidas a las mismas:

**Cuadro N°2: Proteínas del lactosuero y sus beneficios.**

<i>Proteína</i>	<i>Porcentaje Relativo</i>	<i>Beneficios</i>
<i>β-Lactoglobulina</i>	50-55	Fuente de aminoácidos esenciales y ramificados. Transporte de sustancias en el cuerpo.
<i>α-Lactoalbúmina</i>	20-25	Fuente de aminoácidos esenciales y ramificados. Prevención del cáncer y participación en la síntesis de lactosa.
<i>Inmunoglobulinas</i>	10-15	Beneficios en el sistema inmune. Prevención de infecciones.
<i>Caseinmacropéptido</i>	10-15	Fuente de aminoácidos ramificados. Sin aminoácidos aromáticos.
<i>Albúmina Sérica</i>	5-10	Fuente de aminoácidos esenciales. Función antimutagénica y prevención del cáncer. Inmunomodulación.
<i>Lactoferrina</i>	1-2	Transportadora. Antioxidante. Antibacteriana, antiviral y antifúngica. Favorece el crecimiento de bacterias beneficiosas.
<i>Lactoperoxidasa</i>	0,50	Antibacteriana. Mejora de la flora intestinal benéfica. Prevención de cáncer (colon y piel).

Fuente: Adaptada de Hernández Rojas & Vélez Ruíz, 2014 y Marshall, 2004, citado en Juárez, Olano, & Morais, 2005.

Una característica importante de la fracción proteica del suero es su propiedad anticancerígena, gracias a aminoácidos azufrados que participan en la síntesis de glutatión, un potente antioxidante intracelular y xenobiótico, y a la capacidad de estas proteínas de secuestrar hierro del medio, que podría actuar como agente mutagénico por oxidación a los tejidos. Se han llevado a cabo estudios en animales y en pacientes con cáncer, y algunos de ellos han demostrado mejoras en su situación y en su calidad de vida luego de la administración de proteínas de suero lácteo durante su tratamiento. Asimismo, el aumento del glutatión también ha demostrado mejorar el pronóstico de pacientes con HIV, que tienen deficiencia de esta sustancia. Otros estudios han demostrado efectos positivos y alentadores en pacientes infectados con el virus de la hepatitis B, además de efectos protectores de la mucosa intestinal. Sin embargo, todos estos aspectos siguen en estudio y requieren de más ensayos clínicos que apoyen los resultados (Juárez, Olano, & Morais, 2005).

Respecto a los péptidos bioactivos de las proteínas de la leche, se ha encontrado que algunos se hallan inactivos en el interior de la secuencia de la proteína, y que se liberan por la hidrólisis enzimática o procesos fermentativos. Dentro de las actividades biológicas de estos péptidos luego de su hidrólisis, se destaca la capacidad de funcionar como antihipertensivos, mediante la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (ACE), y la consecuente posibilidad de emplear los mismos como ingredientes funcionales en alimentos destinados a la prevención y tratamiento de la hipertensión. También se estudiaron las consecuencias en la  $\beta$ -lactoglobulina ( $\beta$ -Lg) bajo condiciones térmicas desnaturizantes, encontrándose que además de una desnaturización, se generan cambios en las propiedades funcionales de esta proteína, con exposición de enlaces que habían estado ocultos y que podrían generar la liberación de nuevos péptidos que influyan positivamente en la actividad biológica de la misma. Además se vio que tras la digestión gastrointestinal, la capacidad inhibitoria de la ACE permanece intacta, lo que permite el empleo del suero de leche como alimento funcional (Hernández Ledesma, 2002)<sup>18</sup>.

Por otro lado, tecnológicamente, las proteínas del lactosuero también tienen diferentes funcionalidades, como la solubilización en amplios rangos de pH, gelificación, viscosidad, retención de agua, emulsificación, espumado, espesamiento y absorción y/o retención de lípidos, aromas y sabores, dependiendo de sus características físicas, químicas y estructurales y de los demás componentes de la matriz alimenticia. Estas propiedades

---

<sup>18</sup> Hernández Ledesma, autora de una tesis doctoral del año 2002, fue quien investigó la actividad de estos péptidos. En el estudio se provocó la hidrólisis de la  $\beta$ -lactoglobulina a altas temperaturas por un lado, y se simuló la hidrólisis enzimática de la digestión de cuatro productos lácteos comerciales por otro. Esto permitió observar la resistencia de los péptidos bioactivos formados durante la elaboración de los productos y/o la formación de nuevos péptidos inhibidores de la ACE tras la acción de enzimas digestivas. La autora propone una mayor búsqueda de estos nuevos fragmentos con actividad inhibitoria de la ACE para incrementar el valor biológico y nutricional del suero.

representan un gran potencial de las proteínas para ser usadas como ingredientes en la elaboración de postres, cremas, mousses, helados, productos de confitería, entre otros (Franchi, 2010)<sup>19</sup>.

También se ha investigado sobre las variaciones en las propiedades nutricionales y tecnológicas de las proteínas frente a tratamientos industriales. La desnaturalización, por ejemplo, es un fenómeno que ocurre cuando se desordena la estructura secundaria, terciaria y/o cuaternaria de la proteína sin romper las uniones peptídicas<sup>20</sup>. En estos casos, la digestibilidad de la proteína aumenta, ya que al desplegarse quedan más sitios expuestos al ataque de las enzimas, se inactivan enzimas que producen compuestos tóxicos, como las lipasas, las proteínas tóxicas o las toxinas bacterianas. Los tratamientos térmicos son responsables en muchos casos de la desnaturalización de las proteínas, ya sea por calor o frío. Otros factores que influyen son los tratamientos mecánicos, tratamientos con solventes no polares, las altas presiones, el pH, la deshidratación y la presencia de sales (Lupano, 2013)<sup>21</sup>.

Un trabajo realizado en el año 2009 estudió la influencia de los tratamientos térmicos y de la congelación en suspensiones de proteínas de suero, preparadas a partir de un concentrado de proteínas comercial al 36%<sup>22</sup>. Se evaluó el proceso de desplegamiento o desnaturalización de la betalactoglobulina y su estabilidad térmica, comparando las muestras con grupos controles. Las conclusiones a las que arribó el estudio fueron las siguientes: el aumento del tratamiento térmico disminuye la cantidad de proteína nativa; el congelamiento no acentúa la desnaturalización de las proteínas en esas temperaturas y tiempos empleados, pero puede producir formación de agregados proteicos y desnaturalización de mayor cantidad de proteína (Celeghin & Rubiolo, 2009)<sup>23</sup>.

Si bien no hay muchos más estudios que hayan investigado los efectos del frío o de la congelación en las proteínas de leche de vaca, sí hay algunos que se centraron en las consecuencias sobre las proteínas de leche de otros orígenes. Por ejemplo, en Uruguay se investigaron, entre otras cosas, los efectos de la congelación a -18°C en la composición de leche caprina cruda y pasteurizada, comparando las muestras con grupos controles. La descongelación se realizó 60, 120 y 180 días después por baño maría y heladera, durante

---

<sup>19</sup> Oscar Franchi es argentino y realiza investigaciones de la industria láctea, habiendo escrito varios libros y artículos relacionados al tema.

<sup>20</sup> Cuando se rompen las uniones peptídicas, lo que ocurre es una agregación, y este ya no es un efecto deseable ya que disminuye la digestibilidad de las proteínas y puede generar desequilibrio cuantitativo de aminoácidos y formación de derivados tóxicos.

<sup>21</sup> Cecilia Lupano es una argentina, ingeniera en procesos industriales y biotecnología, doctora en ciencias bioquímicas y especialista en alimentos. Forma parte del Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos y del Centro Científico Tecnológico Conicet.

<sup>22</sup> Las suspensiones se trataron térmicamente a 70°C durante 30 minutos, 72,5°C durante 10 y 30 minutos y a 77,5°C, durante 6 minutos. Luego se enfriaron en agua con hielo y se refrigeraron. Un grupo de ellas se congeló 48 horas a -25°C y luego se descongeló en baño termostatzado.

<sup>23</sup> Rubiolo es parte del Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET).

tiempos específicos para asegurar la completa descongelación y evitar el crecimiento de microorganismos mesófilos. Se obtuvieron los siguientes resultados de interés: es conveniente la pasteurización de la leche antes de congelarla, para disminuir el número de microorganismos formados y el riesgo de alteraciones en la composición y propiedades fisicoquímicas; en relación a los diferentes tratamientos de descongelación, no hubo diferencias significativas entre ellos; y con respecto a la composición proteica, no se observaron diferencias en la leche congelada y previamente pasteurizada hasta los 120 días de almacenamiento. A partir de esos días, se observa una leve disminución de las mismas, pero se cree que se debe a la inestabilidad térmica de la caseína (Grille, et al., 2013)<sup>24</sup>.

Otro estudio de interés determinó las variaciones en la composición y calidad proteica de leche materna madura durante el almacenamiento por congelación<sup>25</sup>. Se congelaron 31 muestras a -20°C durante períodos de 15, 30, 60 y 90 días, y se compararon con una alícuota control de cada muestra. Los resultados obtenidos indicaron que no hubo variaciones significativas al comparar el contenido proteico entre los diferentes períodos de almacenamiento ni al comparar las muestras congeladas con las no congeladas. Las mínimas variaciones halladas fueron en la fracción caseínica y en la alfa-lactoalbúmina, tras más de 90 días bajo congelación. Sin embargo, se destaca una estabilidad química notoria, que fue interpretada como un efecto protector de las bajas temperaturas al inhibir el desarrollo bacteriano, posible responsable de la degradación proteica (Maury, et al., 2010)<sup>26</sup>.

A través de diferentes tratamientos del suero y gracias a avances tecnológicos como la micro y ultrafiltración, ósmosis inversa y cromatografía, pueden obtenerse concentrados proteicos de amplia aplicación en la industria alimentaria. Algunos subproductos existentes son: suero en polvo, suero en polvo desmineralizado, suero reducido en lactosa, proteínas concentradas de suero que contienen entre 20 y 89% de proteína, aislados proteicos de suero que contienen hasta 90% de proteína y casi nada de grasa o lactosa, entre otros. El procesamiento del suero consiste en operaciones de pre-tratamiento en primer lugar, que abarca una clarificación, un desnatado y una pasteurización, y un post-tratamiento luego que abarca tecnologías de membrana para filtrar, concentrar o fraccionar las proteínas y un secado por spray. Según el grado de concentración de proteínas que se quiera obtener, se utilizan distintos tipos de filtración (Parzanese, 2010)<sup>27</sup>.

En el mercado se ofrece una gran variedad de concentrados proteína de suero en polvo, de diferentes marcas, sabores, concentraciones y con agregado de otros nutrientes

---

<sup>24</sup> Lucía Grille fue responsable del proyecto nombrado. La misma forma parte del Departamento de Ciencia y Tecnología de la leche, en la Universidad de la República, en Uruguay.

<sup>25</sup> En la composición de la leche materna hay sólo 1% de proteína, del cual el 30% aproximadamente corresponde a caseína, y el 70% restante a proteínas del suero (Lawrence, 2007).

<sup>26</sup> Maury Eduard es médico, ha participado en la escritura de varios artículos científicos y forma parte de la Universidad de Zulia, en Venezuela.

<sup>27</sup> Magalí Parzanese es argentina y Licenciada en Alimentos. Forma parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Buenos Aires, y ha escrito varios artículos de importancia.



inclusive. Muchos de ellos, por su parte, son ofrecidos como suplementos deportivos ya que las proteínas de suero de leche demuestran ser óptimas para los deportistas. Eso se debe a que muchos de ellos tienen requerimientos aumentados de proteínas, y las del suero de leche promueven una buena recuperación, refuerzan el proceso de inmunización y dan mejores resultados del entrenamiento deportivo. Esta capacidad reside en la digestibilidad y composición en aminoácidos de la proteína, siendo ésta una de las mejores con respecto a tales condiciones. Esto se debe a varios factores: tiene un perfil de aminoácidos casi idéntico al del músculo esquelético, contiene dosis muy altas de aminoácidos esenciales, indispensables para estimular un alto índice de síntesis proteica en el músculo, aminoácidos de cadena ramificada, que sirven como combustible en el sistema inmunológico y de recuperación, contiene cisteína, importante para la preservación del tejido magro durante el ejercicio, y se absorbe rápidamente, estimulando una rápida síntesis proteica en el cuerpo (Cribb, 2005).

A continuación, se expone la composición nutricional de un polvo comercial de proteínas de suero lácteo concentrado al 80%.

**Tabla Nº2: Composición de un polvo concentrado de proteínas de suero comercial.**

<i>Composición en macronutrientes por porción (30 g.)</i>	
Calorías	128 kcal
Proteínas	25 g.
Carbohidratos	2,6 g.
Azúcar	0 g.
Fibras	0 g.
Grasas totales	1,8 g.
Grasas saturadas	0 g.
<i>Perfil de aminoácidos esenciales del producto (g. de AA en 100 g. de proteína pura)</i>	
Leucina	11 g.
Isoleucina	5,8 g.
Valina	5,3 g.
Treonina	7,2 g.
Lisina	9,4 g.
Fenilalanina	2,7 g.
Triptófano	1,3 g.
Metionina	1,5 g.
Histidina	1,2 g.

Fuente: Adaptado de página web del producto promocionado por reconocida empresa de suplementos dietarios.

Un estudio de la Universidad de Illinois demostró que una dieta rica en proteínas mejora la pérdida de peso al hacer ejercicio, en comparación con una dieta rica en hidratos de carbono con las mismas calorías. Además de que lo hace de forma más rápida, se comprobó que el peso perdido corresponde a grasa y no a músculo, como sí ocurre en la otra dieta (Layman, et al., 2005, citados en Bean, 2011)<sup>28</sup>.

Otro estudio del año 2006 probó los efectos del consumo de suplementos de proteína de suero en varones que seguían un entrenamiento con pesas, encontrando como resultado un aumento de la masa muscular y fuerza mayor a otros individuos que habían tomado un placebo (Candow, et al., 2006, citados en Bean, 2011).

A pesar de estos datos específicos sobre deportistas, los productos proteicos pueden ir destinados a cualquier persona cuyo requerimiento de proteínas esté aumentado o cuya ingesta no cubra sus requerimientos, por diferentes motivos. Algunas situaciones fisiológicas que aumentan los requerimientos proteicos son el embarazo y la lactancia, el crecimiento en los primeros meses de vida, la ancianidad en algunos casos, dietas estrictas de pérdida de peso, tratamientos específicos o situación de estrés o enfermedad. En otros casos, como en el vegetarianismo, en la ancianidad o en casos en los que la digestión o absorción de nutrientes esté dificultada, se hace difícil llegar a cubrir las recomendaciones proteicas diarias (Calvo Bruzos, Gómez Candela, & Planas Vila, 2012).

Asimismo, existen otros productos proteicos, nacionales o importados, como barras de distintos sabores y concentración de proteínas, y polvos para la preparación de distintos alimentos elaborados por laboratorios. Entre ellos se encuentran polvos para sopas, bebidas, postres, mousses, panqueques, tortillas, yogures.

Todos estos nuevos alimentos, que buscan beneficiar alguna o varias funciones del organismo, más allá del aporte de energía o nutrientes, son funcionales, y deben ser consumidos dentro de una dieta sana y equilibrada. Hay varios factores que han cambiado la actitud de la población frente al acto de comer, haciendo que este tipo de alimentos cobre importancia: el envejecimiento de la población, la toma de conciencia sobre enfermedades crónicas, el aumento de información disponible sobre salud y nutrición y el aumento del rol activo de cada individuo en relación a su propia salud. El nuevo consumidor ya no ve a los alimentos sólo como una fuente para satisfacer el hambre, sino que cada vez es más consciente de la relación de los mismos con la salud y el bienestar (Leal, 2016).

Tal es así, que una investigación que evaluó los factores que influyen en los individuos al momento de hacer la compra de sus alimentos, dio como resultado que el principal factor

---

<sup>28</sup> Anita Bean es Licenciada en Nutrición argentina. Se especializa en deporte y ha trabajado con atletas olímpicos. Está entre los escritores de nutrición más respetados del mundo por sus libros escritos.

es su estado de salud y nutrición<sup>29</sup>. Este punto de vista es afortunadamente interesante y es por esto que los profesionales deben promover el consumo de los alimentos funcionales y la industria debe saber aprovechar su posibilidad de ofrecer productos con valor añadido de salud, de funcionalidad, de bienestar y que contribuyan a mejorar la calidad de vida de quienes los consumen. Los nuevos desafíos de la industria hoy en día tienen que ver con la mejora en la estabilidad de los componentes funcionales, la problemática en la cuantificación y análisis de los mismos, la realización de estudios que avalen de forma rigurosa los efectos beneficiosos y el cumplimiento de las nuevas expectativas de los consumidores (Bittar Vega, 2010, y Uzal, 2013)<sup>30</sup>.

---

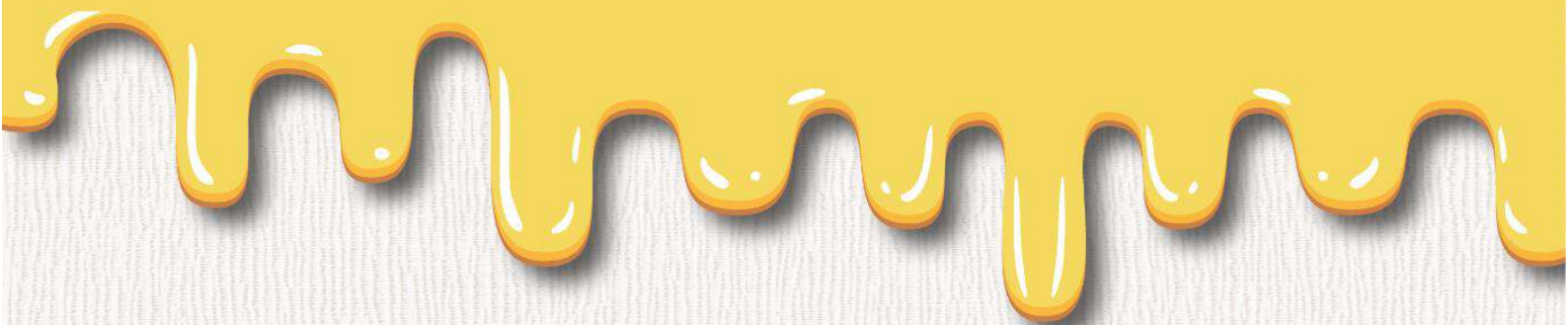
<sup>29</sup> Esta investigación se realizó en la ciudad de Bahía Blanca bajo el marco de una tesis de Licenciatura. En la misma, encuestaron a 165 personas de ambos sexos y mayores de 21 años de edad.

<sup>30</sup> Cinthia Pamela Bittar Vega es parte de la Universidad del Norte, en Asunción, Paraguay, y de la Sociedad Argentina de Nutrición.

# Capítulo 2



El helado:  
historia,  
elaboración y  
particularidades





Uno de los inventos más difundidos y disfrutados por los seres humanos es definitivamente el helado, por su textura, estabilidad, cuerpo, y sabor. Desde la antigüedad hasta el día de hoy, no ha variado tanto en su formulación básica, pero sí en sus presentaciones, sabores y colores. Sin embargo, debido al aumento mundial de la prevalencia de ciertas enfermedades como la obesidad y la diabetes, el consumo del helado tradicional se ha ido restringiendo y se están comenzando a desarrollar nuevos tipos nutricionalmente más saludables (Villacís Barba, 2010)<sup>1</sup>.

El Código Alimentario Argentino (CAA) define a los helados como: “Productos obtenidos por mezclado congelado de mezclas líquidas constituidas, fundamentalmente, por leche, derivados lácteos, agua y otros ingredientes consignados en este artículo, con el agregado de los aditivos autorizados”. Además aclara que presentan una textura y grado de plasticidad característicos que se deben mantener hasta el momento del consumo, pudiendo también presentarse con recubrimientos como baños de repostería, coberturas y otros autorizados. Se definen en el mismo documento algunos tipos de helado en particular, como las tortas heladas o los helados de bajo contenido glucídico, y se establecen exigencias microbiológicas, de elaboración, de adición de aditivos, rotulado y envasado correspondientes. Finalmente, se los clasifica según sus características y/o los ingredientes empleados en su elaboración, tal como indica la siguiente tabla:

**Tabla N°3: Clasificación de los helados según el CAA.**

<i>Tipo de helado</i>	<i>Componente básico</i>	<i>Materia grasa de leche</i>	<i>Sólidos no grasos de leche</i>	<i>Extracto seco</i>
<i>Helado de agua o sorbete</i>	Agua	Máximo: 1,5% p/p	No hay exigencia	Mínimo: 20,0% p/p
<i>Helado o helado de leche</i>	Leche	Mínimo: 1,5% p/p	Mínimo: 6,0% p/p	No hay exigencia
<i>Crema helada o helado de crema</i>	Leche, con agregado de crema de leche y/o manteca	Mínimo: 6,0% p/p	Mínimo: 6,0% p/p	No hay exigencia

Fuente: Código Alimentario Argentino (CAA)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Érika Villacís Barba es autora de una investigación desarrollada en Quito, en la que se elaboraron helados aptos para diabéticos con distintas formulaciones y como resultado, buenos parámetros sensoriales y de calidad.

<sup>2</sup> El CAA regula en todo el territorio argentino a todos los alimentos, condimentos, bebidas o sus materias primas y los aditivos alimentarios que se elaboren, fraccionen, conserven, transporten, expendan o expongan, así como a toda persona, firma comercial o establecimiento que lo haga.



El contexto en el que se origina el helado no es muy preciso ya que distintas fuentes mencionan lugares y épocas diferentes. Sí está claro que este alimento es el resultado de más de cinco siglos de evolución. Algunos autores cuentan que los helados de agua se originaron en Europa en la época medieval, desarrollándose a partir de bebidas heladas como vinos y jugos de frutas y siendo enfriados por nieve traída de las montañas para enfriar las bebidas del emperador de Roma. Años posteriores se desarrollaron en Inglaterra los de leche y crema. Otras fuentes indican que se puede haber originado en Egipto o Babilonia, siendo Marco Polo quien lo introdujo en el Imperio Romano luego de volver de su viaje por Oriente con recipientes para helados; y otras en China dos mil años antes de Cristo, ya que por escritos se descifró que los chinos gustaban mucho de un alimento con características similares. Sin embargo, lo que hoy se conoce como helado con sus peculiares características, no se originó hasta que se desarrollaran ciertas tecnologías, como la centrífuga, la máquina de refrigeración mecánica y la prueba de Babcock para análisis de grasa. Además, un gran paso en la elaboración del helado fue la aparición de los equipos modernos de frío, que aseguran la perduración del producto durante el almacenamiento y la distribución (Arbuckle, 1977, y TetraPak, 1999, citados en Palazuelos Zambrana, 1999)<sup>3</sup>.

Si bien en un principio el helado fue un privilegio reservado a las clases altas, y con el pasar del tiempo fue extendiéndose al resto de la sociedad, el verdadero auge del helado empezó en el año 1846 con la fabricación industrial, a partir del desarrollo de una heladora automática norteamericana. Tal es así, que fue Jacobo Fusell quien dio lugar a la primera fábrica de helados en Baltimore, en el año 1851, y tuvo tal aceptación pública que se extendió pronto a Washington, Boston y Nueva York (Corvitto, 2004)<sup>4</sup>.

Este alimento fue introducido en América en el siglo XIII por los colonizadores ingleses. Sin embargo, en Argentina, hasta mediados del siglo XIX no se fabricaba hielo, sino que se importaban barras envueltas en aserrín, por lo que sólo se servían refrescos helados en muy pocos bares de Buenos Aires. A partir de la producción nacional de hielo surge la producción artesanal del helado, y a mediados del siglo XX, aparece la producción de tipo industrial. Fueron inmigrantes italianos lo que introdujeron el oficio de elaborar helado en este país. Actualmente, se conoce a Rosario como la capital nacional del helado artesanal, declarada así por Decreto del Poder Ejecutivo en 1999 (Liendo & Martínez, 2007, y Santucho, 2012)<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Andrea Palazuelos Zambrana desarrolló un trabajo de investigación para acceder al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura, en la Universidad Zamorano, Honduras.

<sup>4</sup> Angelo Corvitto es un cocinero italiano profesional, muy conocido por su especialidad en los helados desde los años 70. Ha escrito un libro y varios artículos científicos.

<sup>5</sup> Liendo y Martínez son parte del Instituto de Investigaciones Económicas de la Escuela de Economía FCEyE UNR, en la ciudad de Rosario, Entre Ríos.

En la elaboración del helado fueron variando a lo largo del tiempo los ingredientes, las técnicas y máquinas utilizadas. En un principio, se utilizaba sólo nieve y zumos de frutas o dulces, sin ninguna maquinaria. Los árabes incorporaron más adelante la utilización de vasijas con hielo picado que se agitaban para la congelación. En el siglo XVII, se incorpora sal al hielo, lo que aumentó la duración del mismo. Al siglo siguiente la agitación manual fue reemplazada por la mecánica y durante del siglo XIX se comienza a pasteurizar y homogeneizar el helado. Finalmente, a mediados del siglo XX, se inventa en Estados Unidos la primera fabricadora continua de helado, lo que acrecentó notablemente la producción de este alimento (Di Bartolo, 2005)<sup>6</sup>.

El consumo de helado siempre ha sido influenciado por condiciones económicas ya que en muchos casos se considera como un producto de lujo, en comparación con los otros productos lácteos. Según datos del año 2012, el ranking de consumo anual per cápita mundial lo encabezaba Nueva Zelanda con 26,3 Kg., seguido por Estados Unidos, con 24,5 Kg., y Canadá y Australia con 17,8 Kg. Argentina estaba bastante por debajo, con 6 Kg., atribuyéndose esta realidad a la diferencia de climas según estacionalidad en este país. Sin embargo, en los últimos años, no sólo el consumo interno de helado en este territorio fue aumentando, sino que las exportaciones también cobraron relevancia, llegando a ser de más de 12.000 toneladas en el año 2010, destinadas a Brasil principalmente, y a Chile, Paraguay, Bolivia y Uruguay en menor medida (Santucho, 2012)<sup>7</sup>.

Con respecto a la producción de helados a nivel nacional e internacional, la información suele ser confusa porque en la mayoría de los casos, este alimento se engloba bajo los lácteos. Sin embargo, se cuenta con datos al respecto. Un informe publicado por la Asociación Internacional de Productos Lácteos en el año 2000, expuso datos de la producción anual de helados en el mundo para esa época, encabezada por Estados Unidos. Según información del Departamento de Agricultura de EEUU, en el año 2004, dicho país continuaba en el primer puesto (Liendo & Martínez, 2007)<sup>8</sup>.

Además, un informe más reciente reveló datos de la producción global de helado por año, que sigue estando encabezada por el mismo país. En la página siguiente se muestra la información brindada por tal informe (Douglas Goff & Hartel, 2013)<sup>9</sup>.

---

<sup>6</sup> Eduardo Di Bartolo forma parte de la Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos, en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y alimentos de Argentina.

<sup>7</sup> Hernán Santucho forma parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la ciudad de Buenos Aires, marco en el cual escribió el artículo "Helados".

<sup>8</sup> Liendo & Martínez, en su investigación, analizaron ampliamente el mercado de los helados a nivel internacional nacional y local de la ciudad de Rosario, Entre Ríos.

<sup>9</sup> Douglas Goff y Hartel son investigadores que forman parte del departamento de ciencias de los alimentos en importantes universidades de Canadá y Estados Unidos.

La siguiente tabla expresa la producción global de helado en todo el mundo:

**Tabla N°4: Producción global de helado por año y región en 1000 Kilolitros<sup>10</sup>.**

	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Estados Unidos</i>	4,531.0	4,430.1	4,230.5	4,367.4	4,386.4
<i>China</i>	2,484.7	2,639.0	2,776.1	2,740.2	2,868.6
<i>Japón</i>	873.9	880.9	887.5	886.1	884.0
<i>Alemania</i>	674.3	677.1	659.9	656.1	651.7
<i>Italia</i>	546.1	572.6	561.8	594.2	607.0
<i>Inglaterra</i>	495.4	488.1	496.2	517.7	531.7
<i>Rusia</i>	555.4	540.8	517.7	505.6	499.1
<i>Australia</i>	362.2	368.9	374.6	385.8	396.1
<i>Francia</i>	370.5	368.7	369.4	386.9	395.3
<i>Brasil</i>	267.3	310.2	325.4	345.3	369.2
<i>Canadá</i>	367.2	363.6	362.2	359.5	356.5
<i>España</i>	337.7	342.8	349.3	349.8	350.9
<i>Corea del Sur</i>	266.6	270.1	262.4	263.8	266.2
<i>Turquía</i>	125.8	156.2	179.7	190.9	203.5
<i>India</i>	95.1	115.3	137.6	158.7	183.3
<i>Argentina</i>	135.0	146.5	159.3	169.7	175.6

Fuente: Douglas Goff & Hartel, 2013.

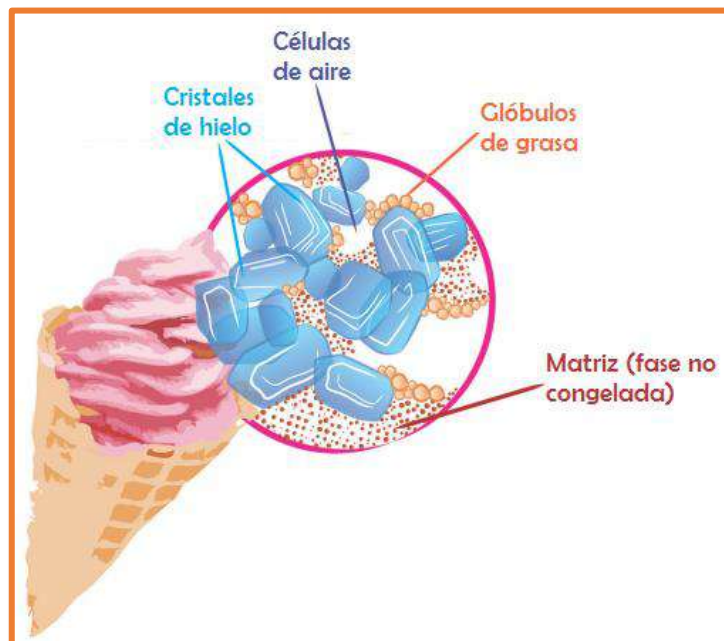
Químicamente, el helado es definido como una dispersión coloidal que consiste de una emulsión-espuma congelada que se mantiene homogénea durante su almacenamiento. Consta de una fase dispersa inmersa en otra fase continua. La primera contiene burbujas de aire, cristales de hielo y glóbulos grasos emulsionados y dispersados. La segunda es una fase líquida de alta viscosidad que contiene azúcares, proteínas de leche e hidrocoloides disueltos en agua no congelada. Cada ingrediente y etapa en el proceso de elaboración del helado cumple un rol fundamental para poder obtener una adecuada estabilidad en el producto final (Pintor Jardines & Totoasus Sánchez, 2013)<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> El Kilolitro es una medida de volumen y equivale a 1000 litros.

<sup>11</sup> María Pintor Jardines es una ingeniera bioquímica mexicana, con una Maestría en Ciencias de Ingeniería Bioquímica, experta en fabricación de productos congelados como helados y paletas artesanales.

La siguiente imagen muestra la estructura química del helado, en la cual se pueden observar las dos fases bien diferenciadas.

**Imagen N°2: Estructura química del helado.**



Fuente: Adaptado de Rohrig, 2014.

Los componentes básicos del helado son: agua, aire, materia grasa y sólidos no grasos lácteos (SNGL) principalmente. El agua es el que está en mayor cantidad y se encuentra en estado líquido como solvente de sales y azúcares y en forma sólida como cristales de hielo. Ya sea pura o proveniente de la leche, es un elemento indispensable, ya que se utiliza para la dispersión de los ingredientes, y a medida que comienza la cristalización, se va congelando. De esta manera, aumenta la concentración de la disolución de sólidos por la remoción de agua en forma de hielo. Los cristales de hielo deben ser de un tamaño menor a 40 nanómetros y lo más uniformes posible entre ellos. Es importante que en la primera etapa de congelación se cristalice de forma rápida la mayor cantidad de agua libre, para evitar una textura indeseada en el producto final (Mallqui, 2014)<sup>12</sup>.

El aire, por su parte, es incorporado a lo largo del proceso de elaboración, a temperaturas específicas, y es fundamental ya que le da a este alimento su textura característica. A mayor cantidad de sólidos en la mezcla inicial, más aire se incorpora. El “overrun” es un término utilizado para describir el aumento del volumen de la mezcla determinado por la cantidad de aire incorporado, y es uno de los indicadores de calidad de

<sup>12</sup> Luis Artica Mallqui es ingeniero en industrias alimentarias, nacido en Perú. Es Maestro en bromatología, Doctor en ingeniería agro alimentaria y especialista en leche y derivados.

los helados<sup>13</sup>. Otro de ellos es el diámetro de las burbujas de aire, debiendo ser menor a 100 nanómetros (Corvitto, 2004).

La materia grasa puede provenir de ingredientes de origen animal o vegetal. Su función es ayudar en la estabilidad de la espuma ya que interacciona con las proteínas y los estabilizantes formando una estructura rígida aunque frágil en la superficie de las burbujas de aire, impidiendo la salida de aire del helado. También es responsable de la textura cremosa del helado, ayuda a darle cuerpo, sabor y una mejor consistencia al mismo y disminuye la velocidad a la cual se derrite. Además, reduce el tamaño de los cristales de hielo. Sin embargo, un contenido graso alto puede conducir a una textura seca y granulosa (Clarke, 2004, y Madrid & Cenzano, 2003, citados en Rebollo Alonso, 2008)<sup>14</sup>.

Los sólidos no grasos lácteos (SNGL) están compuestos por proteínas en un 36-38%, principalmente caseína, lactosa en un 56% y sales minerales en un 6%. Le aportan al helado volumen, textura, cremosidad y esponjosidad. Gracias a su alto poder de absorción, reducen la cantidad de agua libre, lo que evita la formación de grandes cristales de hielo. Si no hay en cantidad suficiente, se debilita la estructura, y si están en exceso, se obtiene un producto arenoso debido principalmente a la presencia de lactosa. Se adquieren por adición al helado de leche en polvo, caseinatos, u otros derivados lácteos. Se ha estudiado también, con resultados positivos, la obtención de los mismos a través de otras fuentes alimenticias como suero de leche en polvo, concentrado proteico de suero, derivados de soja y almidones en reemplazo parcial o total de la leche (O' Regan & Mulvihill, 2009, citados en López Barón, Sepúlveda Valencia, & Restrepo Molina, 2011)<sup>15</sup>.

Dentro de los SNGL, las proteínas tienen gran importancia por su aporte a la estabilidad de la emulsion grasa-agua, al separar los glóbulos de grasa en suspensión y evitar que se junten y se aglomeren, y por encapsular y retener el aire dentro de la mezcla, facilitando la incorporación del mismo para la obtención de un producto más cremoso (Pintor Jardines & Totoasus Sánchez, 2013).

Durante la elaboración, los ingredientes básicos de los helados convencionales se distinguen en ingredientes principales por un lado, y aditivos por otro. Los primeros incluyen el agua potable, la leche y sus derivados, azúcares alimenticios, proteínas de origen vegetal, huevos y sus derivados, chocolate, café, cacao, frutas y sus derivados, frutos secos, bebidas alcohólicas y cualquier otro producto alimenticio. El agua potable fue mencionada

---

<sup>13</sup> Para obtener un helado de máxima calidad, se estima como óptimo un overrun del 35% aproximadamente. Del 100% significaría duplicar el volumen de la mezcla. El mismo se calcula mediante una división entre el peso de un recipiente lleno con la mezcla antes de la elaboración y el mismo recipiente lleno luego de la elaboración e incorporación de aire.

<sup>14</sup> Laura Adriana Alonso, nacida en México, en su tesis para obtener el título de ingeniera en alimentos, investigó profundamente las características del helado y su elaboración para crear una guía de procedimientos para el desarrollo un helado reducido en calorías.

<sup>15</sup> Francly López Barón, nacida en Colombia, es química en alimentos, doctora en ciencia de alimentos y tecnología bioambiental.



anteriormente, al igual que la leche, que aporta por un lado grasas lácteas, y por otro, los SNGL. Los derivados de la leche que se suelen utilizar como ingredientes por tener menor costo y aportar características similares, son el suero en polvo y los concentrados proteicos de suero. También se utilizan la crema y la manteca en helados de mayor contenido graso (Rebollo Alonso, 2008).

Los azúcares alimenticios más utilizados son: sacarosa, llegando a representar el 80% del total de azúcares, lactosa, proveniente de los lácteos utilizados en la elaboración, glucosa y fructosa, proveniente de frutas principalmente. Las funciones de los mismos son endulzar el producto, darle cuerpo y disminuir el punto de congelación. Sin embargo, existe la posibilidad de que estos azúcares generen “arenosidad” en el helado por formación de cristales, debiendo compensarse con el agregado de “anti-cristalizantes” (Arbuckle, 1981, citado en Villacís Barba, 2010).

Por otro lado, las proteínas de origen vegetal, derivadas del subproducto obtenido de la extracción de aceite de semillas de oleaginosas, se utilizan en algunos casos para sustituir leche en polvo y disminuir costos. El huevo y sus derivados, ya sean en polvo, o clara o yema por separado, se incorporan para darle al helado una textura suave, además de aromas y sabores característicos. El resto de los productos alimenticios nombrados también se utilizan principalmente para brindarle al producto final diferentes sabores, colores y aromas deseados (Di Bartolo, 2005).

Los aditivos que se utilizan en la elaboración del helado son varios y cada uno cumple una función específica. Los edulcorantes no nutritivos en primer lugar, se utilizan en reemplazo del azúcar y su variedad es bastante amplia. Pueden ser naturales o artificiales y entre ellos se encuentran la sacarina, el ciclamato, el aspartame, acelsufame-K, steviósido y talín. La mayoría de ellos tiene un poder endulzante mucho mayor al de la sacarosa (Palazuelos Zambrana, 1999)<sup>16</sup>.

Los emulsionantes son las sustancias que permiten la formación de una emulsión al reducir la tensión superficial. En el helado hay dos emulsiones, una grasa en agua y otra de aire en la mezcla parcialmente congelada. Si bien las proteínas lácteas son buenos agentes emulsionantes, es necesario añadir otros agentes emulsionantes. Los más utilizados en helados son ésteres glicéridos de ácidos grasos, comercialmente llamados monoglicéridos. Una buena emulsión mejora la consistencia, la textura y cremosidad del producto y facilita la distribución de las burbujas de aire. Los estabilizantes, por su parte, son otros aditivos que controlan los movimientos del agua y disminuyen la cantidad de agua libre, mejorando la estabilidad del helado durante la conservación y retrasando la aparición de la textura granulosa por formación de cristales de hielo. Los más utilizados son: goma de algarrobo,

---

<sup>16</sup> Andrea Palazuelos Zambrana, en su tesis para obtener el título de Ingeniera Agrónoma, evaluó tres edulcorantes no calóricos y su incorporación en el helado, con las respectivas consecuencias sobre sus características y aceptabilidad.

goma de guar, alginato sódico, carragenanos y carboximetilcelulosa. En general, los estabilizantes y los emulsionantes se añaden conjuntamente para facilitar la integración entre sí y con el resto de los ingredientes (Early, 1998)<sup>17</sup>.

Otros aditivos que favorecen la textura, estructura y estabilidad del helado son los espesantes, gelificantes, antiespumantes y humectantes. Además, pueden agregarse ya sean naturales o artificiales: colorantes, agentes aromáticos, resaltadores del sabor y otros aditivos que contribuyan a evitar el deterioro químico y mejorar las propiedades del alimento, como los conservantes, antioxidantes y reguladores del pH (Di Bartolo, 2005).

A continuación, se observan las etapas de la elaboración de un helado convencional. Algunos datos pueden variar según cada fábrica y el helado que se desea obtener.

**Imagen N°3: Diagrama de flujo de helados**



Fuente: Adaptado de Pintor Jardines & Totoasus Sánchez, 2013.

<sup>17</sup> Ralph Early es un científico especialista en alimentos, ética alimentaria y profesor universitario en la Universidad Harper Adams, en Inglaterra.

En el cuadro a continuación se detallan las etapas de la elaboración de los helados convencionales, los equipos intervinientes y los procesos involucrados en cada una:

**Cuadro N°3: Etapas en la elaboración de los helados**

<i>Etapa</i>	<i>Equipo interviniente</i>	<i>Procesos involucrados</i>
<i>Mezclado de ingredientes</i>	Tanque de mezcla	Se dispersan, hidratan y disuelven los ingredientes que conforman la base (leche, agua, azúcar, estabilizadores y emulsionantes). Los aditivos por lo general, necesitan un premezclado para evitar grumos en la mezcla.
<i>Homogeneización</i>	Homogeneizador	Formación de la emulsión por movimientos mecánicos y temperatura que permite una adecuada distribución de los compuestos, ya que disminuye el tamaño de los glóbulos de grasa y se rodean de películas proteicas. Permite una buena textura y un mejor cuerpo del producto final.
<i>Pasteurización<sup>18</sup></i>	Pasteurizador	Se destruyen bacterias patógenas que puedan haber ingresado durante la manipulación de ingredientes. Se terminan de solubilizar los azúcares, las proteínas, que se desnaturalizan, y los aditivos. También se inactivan algunas enzimas responsables de oxidación.
<i>Maduración<sup>19</sup></i>	Tina de maduración	Se terminan de hidratar las proteínas y los aditivos. Aumenta la viscosidad de la base, mejorando su textura. Sin embargo, no debe haber una cristalización total y la emulsión debe seguir estable.
<i>Batido</i>	Mantecedora o máquina heladora	Se incorpora aire. Los glóbulos de grasa chocan entre sí y se fusionan, ampliando el contacto superficial. Las proteínas y los estabilizantes proporcionan estabilidad a las burbujas de aire contra la coalescencia. Se agregan los ingredientes sensibles al calor: frutas, frutos secos, colorantes y saborizantes. La mezcla adquiere consistencia cremosa y sale de la máquina a -6°C.
<i>Envasado y rotulación</i>	Mantecedora	Llenado de los envases comerciales con el producto terminado. Debe almacenarse entre -18°C y -30°C hasta la distribución.
<i>Congelación</i>	Cámara	Se termina de congelar el agua que queda libre en la matriz. Para que no se formen grandes cristales de hielo, se debe congelar rápidamente y los hidrocoloides deben retener agua. Se produce crioconcentración de los glóbulos grasos, azúcares, proteínas y aditivos.

Fuente: Adaptado de Pintor Jardines & Totoasus Sánchez, 2013.

<sup>18</sup> Como hay bacterias que durante la pasteurización se hacen resistentes al calor, luego de calentar la mezcla hasta 80°C, se enfría rápidamente a 0°C con intercambiadores de calor (Corvitto, 2004).

<sup>19</sup> En la elaboración artesanal del helado, los mismos pasteurizadores mezclan los ingredientes y poseen un sistema de homogeneización que, aunque no tiene la capacidad de los verdaderos homogeneizadores, es suficiente para incorporar el aire que requieren los helados artesanales. Sólo las grandes industrias realizan estas dos etapas por separado (Corvitto, 2004).

Según los procedimientos e ingredientes empleados, los helados pueden ser industriales o artesanales. Los primeros se elaboran con leche en polvo, saborizantes, concentrados industriales, esencias y colorantes, y por lo general, los establecimientos para su elaboración poseen máquinas de procesos continuos, lo que permite manejar volúmenes muy grandes de producto por hora. Los artesanales, en cambio, se elaboran con materias primas naturales, como leche, crema de leche, chocolate, dulce de leche, frutas, entre otros. No suelen tener aditivos en gran cantidad, y su elaboración suele ser discontinua y diaria, lo que permite manejar volúmenes menores (Santucho, 2012).

La calidad de los helados está determinada por diferentes parámetros, subjetivos y objetivos. Algunos de ellos son el sabor y el color, que deben ser lo más naturales posible y característicos de la fruta o postre que le da nombre; el contenido de acidez, importante en los helados frutales, en los cuales no debe ser muy bajo ya que puede producir la precipitación de la caseína; y el contenido bacteriano, que se minimiza con la implementación de materia prima de calidad y buenas prácticas de manufactura. Otros parámetros de calidad relacionados con el cuerpo del helado son: la viscosidad, indicadora de la calidad del estabilizante y determinante del cuerpo y la textura del producto final; la densidad; el overrun, nombrado anteriormente y directamente relacionado con la cantidad de aire incorporado a la mezcla; y las cualidades del derretido, el cual debe ser uniforme y regular (Arbuckle, 1981, y Madrid & Cezano, 2003, citados en Villacís Barba, 2010).

La textura es otro de los parámetros de calidad, y uno de los más importantes. Se percibe visualmente y al consumir el producto. Es inherente a la composición de la mezcla, los ingredientes empleados, el método de elaboración, la forma de congelación, la rapidez de endurecimiento y las condiciones de almacenamiento. La textura depende de la distribución de las partículas en la mezcla, dada por el tamaño de los cristales de hielo principalmente, que debe ser el menor posible y está determinado por la disponibilidad de agua libre durante la manufactura; el contenido de sólidos, que cuanto mayor sea, mayor dureza le dará al helado; y la distribución y tamaño de las burbujas de aire y los glóbulos de grasa, que también debe ser pequeño. La textura ideal es suave, cremosa y ligera y no causa sensación de untuosidad, hielo ni masticabilidad; tiene una estructura firme, un derretimiento moderado y no tiene arenosidad al momento de consumo (Soto, 2006, citado en Rebollo Alonso, 2008, y Arbuckle, 1981, citado en Villacís Barba, 2010).

Si alguno o varios de los parámetros de calidad no están en correctas condiciones, el producto final puede tener defectos. Los defectos en el sabor tienen que ver con la intensidad del mismo, el dulzor y la acidez; el color puede ser desigual o no ser natural; el derretido o la fusión puede ser lenta si el helado se mantiene más tiempo del normal al ser expuesto a temperatura ambiente, coagulada si aparecen grumos en el producto derretido y una superficie cuajada, espumosa si aparece espuma en la superficie de la crema, o puede

tener separación de suero si aparece líquido claro durante la misma. Finalmente, la textura puede ser gruesa si tiene cristales de hielo muy grandes, desmenuzable si es escamosa o nevosa, porosa si tiene cavidades no homogéneas, gomosa si tiene una apariencia masuda, arenosa si hay cristalización de la lactosa, o débil si hay un derretimiento muy rápido (Soto, 2006, citado en Rebollo Alonso, 2008).

Nutricionalmente, el aporte energético y de nutrientes de los helados es muy variable según el tipo. Los que son a base láctea aportan proteínas de alto valor biológico y calcio altamente disponible, además de vitaminas del complejo B y lactosa como azúcar. Los de crema son los más energéticos y aportan además, grasas saturadas. Los helados de agua o sorbetes aportan principalmente azúcar, y todos se caracterizan por el gran porcentaje de agua en su composición. Sin embargo, desde hace varios años se han ido desarrollando helados funcionales y con agregado de ingredientes de interés, o sustitución de otros no tan saludables (González Corbella, 2007)<sup>20</sup>.

En Argentina, se elaboró un helado enriquecido con fitoesteroles y ácidos grasos omega 3, libre de grasas trans y reducido en calorías<sup>21</sup>. Estas particularidades se asocian con la disminución de los niveles de colesterol en sangre y la prevención de enfermedades cardiovasculares. Este helado está disponible para la venta y recibió el premio en la categoría “Producto Innovador” en el Concurso Nacional de Innovaciones 2011, organizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, citado en Santucho, 2012).

Al ser un producto lácteo, el helado tiene potencial para actuar como alimento portador de microorganismos probióticos, otra de las posibilidades respecto a los helados funcionales. Se han desarrollado helados de este tipo. Uno de los casos fue en el año 2009, donde se logró incluir bacterias probióticas en el helado sin repercusiones sensoriales que hicieran que el producto fuera rechazado por los consumidores (Turgut & Cakmakci, 2009, citados en González Ramírez, de la Cruz Martínez, Moscosa Santillán, & Castillo Huerta, 2012)<sup>22</sup>.

Otro helado funcional en Argentina fue elaborado a partir de leche funcional con altas concentraciones de ácido linoleico conjugado (CLA). Se observó que las propiedades benéficas de la leche se mantienen en el helado luego de su elaboración, las concentraciones de ácidos grasos fueron las mismas en la leche que en el helado elaborado y la aceptabilidad del mismo fue de más del 90%. Además, el 94% de las personas

---

<sup>20</sup> José González Coberlla es un especialista en nutrición con una gran cantidad de artículos escritos sobre alimentación.

<sup>21</sup> El helado fue desarrollado por científicos e ingenieros en alimentos de la Universidad Nacional de La Plata en el marco del Programa de Prevención del Infarto en la Argentina, de la Facultad de Medicina.

<sup>22</sup> Los autores forman parte de la Facultad de Ciencias Químicas, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.



encuestadas informaron estar predispuestas a reemplazarlo por el helado estándar debido a sus beneficios (Colella, 2011)<sup>23</sup>.

Asimismo, se han desarrollado los helados de bajo contenido glucídico. Los mismos son definidos por el CAA como “aquellos helados modificados en su contenido glucídico”. Deben responder a las exigencias para productos dietéticos y de bajo contenido glucídico en particular, y si el producto tiene edulcorantes no nutritivos, debe aclararse su presencia cualitativa y cuantitativamente. Los alimentos dietéticos de bajo valor glucídico son definidos como “los que presentan una disminución con respecto a los alimentos corrientes correspondientes de los siguientes carbohidratos asimilables: Mono-, Di-, Oligo- y Polisacáridos”.

Un proyecto del año 1999 en Honduras evaluó tres edulcorantes no calóricos diferentes en las características y aceptabilidad del helado<sup>24</sup>. Los edulcorantes utilizados fueron Aspartame, Acelsufame-K y Steviol, por separado y combinados en algunos casos. El de mayor aceptabilidad fue el que combinó Aspartame y Acelsufame-K, por su sabor, textura, y ausencia de sabor residual desagradable. Además, el costo de producirlo fue un 20% mayor que el del helado convencional y, según las encuestas realizadas, un 84% de las personas estarían dispuestas a comprarlo y de las mismas, un 80% pagaría más que por un helado convencional (Palazuelos Zambrana, 1999).

Otro proyecto similar fue al año siguiente, también en Honduras. En este caso, se elaboró un helado reducido en calorías, reemplazando la grasa por “Simplese”, un gel que contiene micropartículas de proteína y un bajo aporte calórico, y los azúcares por Aspartame y Acelsufame-K. Se logró una reducción del 30% en calorías, una aceptabilidad del 75% y características sensoriales muy aceptables (Lara Chávez, 2000)<sup>25</sup>.

En el año 2016 en México, se elaboró un helado bajo en grasas, rico en fibra y apto para diabéticos. Se utilizaron seis formulaciones empleando Acelsufame-K, Aspartame y Sucralosa, solos y en combinación. Todos tuvieron buenas características de textura, sabor, color, olor y apariencia, sin diferencias significativas respecto al helado estándar y el de mayor aceptación fue el elaborado con Sucralosa. Además, presentaron un 20,5% más de fibra que los helados comerciales y un 70% menos de grasa (Manriquez Maya, Salinas Biviano, Moreno Ramos, & Valdés Martínez, 2016)<sup>26</sup>.

---

<sup>23</sup> Gloria Colella elaboró este helado en el marco de su Tesis de Licenciatura en Nutrición en la Universidad FASTA, en Mar del Plata.

<sup>24</sup> Según cuenta la autora, hasta el momento no se accedía a helados sin azúcar en el mercado, por lo que se puede deducir que fue recién a comienzos del siglo XXI que empezaron a surgir los mismos, o al menos en ese país.

<sup>25</sup> Ángel Lara Chávez elaboró su trabajo de investigación para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Zamorano, Honduras.

<sup>26</sup> Los autores desarrollaron el helado en el marco del Laboratorio de Productos Lácteos, en la Universidad Nacional Autónoma de México.

También, como se expresó anteriormente, se ha utilizado el suero de leche en la elaboración de helados. En un estudio en el año 1988, se utilizó en mezcla para helados bajos en calorías, lo que permitió reducir la cantidad de edulcorantes añadidos y obtener un producto con buenas propiedades físico-químicas y organolépticas. En un ensayo en el año 2010, se emplearon proteínas concentradas de suero al 80%, reemplazando parcialmente yemas de huevo para la elaboración de otro helado, encontrando que en la muestra con proteínas se había incrementado el volumen del producto por un aumento en la formación de células de aire y se habían mejorado las características de textura (Posada, Terán, & Ramírez Navas, 2011).

Además, nuevamente en Honduras, se ha desarrollado otro helado novedoso, a base de concentrado proteico de suero. Los mismos científicos fueron quienes concentraron el suero, pasando de un 0,76% a un 2,74% de proteína. La investigación se fundamentó en la excelente digestibilidad y calidad nutricional de la proteína de suero, y en el aprovechamiento del mismo, un producto que en la mayoría de los casos era desechado por las industrias. El helado obtenido tuvo una muy buena aceptación entre los encuestados y buena calidad microbiana (Núñez, 2000)<sup>27</sup>.

En un estudio de la ciudad de Medellín también se utilizaron, entre otros ingredientes, suero de leche como reemplazo de los sólidos no grasos lácteos y se realizaron análisis correspondientes a las muestras, tanto sensoriales como de laboratorio. Los helados preparados con un contenido de sustitución de los sólidos no grasos lácteos de hasta el 40%, presentaron excelentes propiedades físico-químicas y buena aceptabilidad en los análisis sensoriales (López Barón, Sepúlveda Valencia, & Restrepo Molina, 2011).

Otros estudios han utilizado los concentrados de proteínas para la elaboración de cremas batidas, mousses, postres lácteos, e incluso caramelos, y en todos ellos se mejoraron las características tecnológicas o nutricionales del producto, como la formación de espuma o la posibilidad de reemplazar grasas o azúcares por este nuevo ingrediente (Posada, Terán, & Ramírez Navas, 2011)<sup>28</sup>.

Especialistas en la elaboración de helados recomiendan tener en cuenta el contenido de proteínas y lactosa, sugiriendo el empleo de concentrados de proteínas ya que tienen un menor contenido de lactosa y mejorarían la textura, facilitarían el batido y evitarían la formación de cristales. Sin embargo, el exceso puede provocar defectos en la consistencia y sabor. En cuanto al procesamiento, aconsejan aplicar condiciones típicas de pasteurización, ya que las altas temperaturas y tiempos pueden afectar las funciones de las proteínas del suero. Y en relación al almacenamiento, es importante evaluar el tiempo para evitar cambios

---

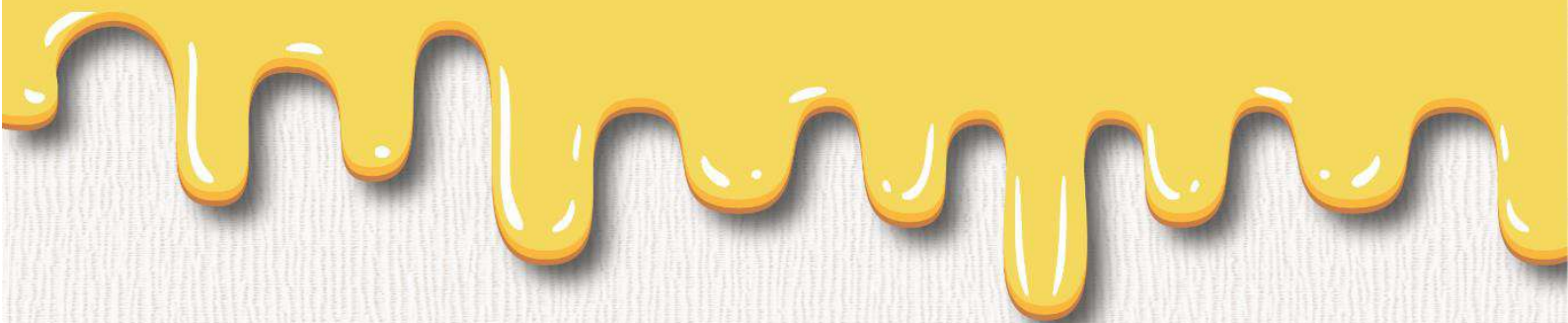
<sup>27</sup> Wilfredo Domínguez Núñez desarrolló este helado en el marco de su tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciatura.

<sup>28</sup> Los autores son parte del grupo de investigación Ingeniería de Procesos Agroalimentarios y Biotecnológicos de la Universidad del Valle, Colombia.

significativos en la viscosidad del producto por hidratación de las proteínas (Vanegas & López, 2008 citados en Posada, Terán, & Ramírez Navas, 2011).

Si bien el mundo del helado ha ido cambiando con el pasar de los años, actualmente y en muchos lugares del mundo, es un producto consumido de forma continua e independientemente de la estación del año. Además, dada la creciente preocupación de los individuos y los profesionales de la salud por la obtención de un estilo de vida saludable en la población, el mercado ha comenzado a ofrecer entre sus productos, variedad de presentaciones, propiedades y sabores, cada uno con una particularidad nutricional diferente.

# Diseño Metodológico



La presente investigación consta de 2 etapas. La primera es de tipo cuasi experimental, ya que en la misma se realizarán diferentes pruebas en la elaboración del producto variando su sabor. Se elaborarán dos helados a base de agua, sabor durazno y sabor limón. Ambos con agregado de proteínas de suero lácteo y reducción en su contenido de azúcares.

La segunda parte es de tipo no experimental, descriptiva, ya que analizará el comportamiento de las variables sin inferir en ellas, realizándose la degustación del helado y consecuentes encuestas a la población y un análisis químico del producto. Esta parte además, es de corte transversal debido a que analizará los datos en un momento y lugar determinado y por única vez, a través del análisis de los resultados de una encuesta realizada a la población y del correspondiente análisis químico del helado, en este caso.

**Población:** Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

**Muestra:** Selección no probabilística por conveniencia: 26 Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

**Unidad de análisis:** Cada uno de los Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

Las variables que constituyen la investigación son:

### **Variables asociadas al producto:**

Variable independiente:

- **Saborizante implementado:**
  - **Definición conceptual:** Sustancia con principio sávido-aromático capaz de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, que se utiliza para reforzar o transmitirle un sabor y/o aroma a un alimento.
  - **Definición operacional:** Sustancia con principio sávido-aromático capaz de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, que se utiliza para reforzar o transmitirle un sabor y/o aroma al helado con agregado de proteínas reducido en azúcares. Se utilizaron de limón y de durazno.



Variable dependiente:

- **Características organolépticas del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares:**
  - **Definición conceptual:** Conjunto de estímulos de un alimento que interactúan con los receptores del degustador (órganos de los sentidos). Los estímulos llegan mediante procesos nerviosos hasta los sectores corticales del cerebro, donde se producen las diferentes sensaciones organolépticas: sabor, aroma, textura, color.
  - **Definición operacional:** Conjunto de estímulos de ambos helados (sabor durazno y sabor limón) que interactúan con los receptores del degustador (órganos de los sentidos). Los estímulos llegan mediante procesos nerviosos hasta los sectores corticales del cerebro, donde se producen las diferentes sensaciones organolépticas: sabor<sup>1</sup>, aroma<sup>2</sup>, textura<sup>3</sup>, color<sup>4</sup>.
  
- **Composición química del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares:**
  - **Definición conceptual:** Especificación de diferentes elementos nutritivos y sus cantidades que contiene un alimento en una determinada porción. Los elementos nutritivos o nutrientes son aquellas sustancias químicas de los alimentos o del cuerpo que las células del organismo requieren para su crecimiento y funcionamiento.
  - **Definición operacional:** Especificación de los diferentes elementos nutritivos y sus cantidades que contienen ambos helados, sabor durazno y sabor limón, en 100 g., por envase y por porción. Los elementos nutritivos o nutrientes son aquellas sustancias químicas de los alimentos o del cuerpo que las células del organismo requieren para su crecimiento y funcionamiento. Se determinará a través de un análisis químico el valor energético, la concentración de carbohidratos, azúcares, proteínas, grasas totales, fibra alimentaria y sodio por envase, por porción, y por 100 g. de alimento. Además, se realizará la comparación de la composición química de este helado con la de un helado estándar de similares características.

---

<sup>1</sup> Definido como la sensación que producen los alimentos u otras sustancias en el gusto. Está determinada en gran parte por el olfato.

<sup>2</sup> Es la sensación resultante de la recepción de un estímulo a través del sistema sensorial olfativo. El término indica tanto la impresión que se produce en el olfato, como lo que es capaz de producirlo.

<sup>3</sup> Es una manifestación de las propiedades reológicas de un alimento. Deriva de la disposición de las partículas que lo componen. Es percibida por receptores mecánicos, táctiles, y cuando corresponda, visuales y auditivos.

<sup>4</sup> Se define como el producto de la percepción del reflejo o absorción de rayos luminosos por la superficie de un objeto. Los ojos captan las radiaciones electromagnéticas de un cierto rango, y este estímulo es transmitido al cerebro.

- **Grado de aceptación del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares:**

- **Definición conceptual:** Aprobación de un producto luego de su observación, degustación y evaluación sensorial<sup>5</sup>, en el cual influyen las características de alimento, del degustador y del entorno en ese determinado momento.
- **Definición operacional:** Aprobación de ambos helados, sabor durazno y sabor limón, luego de su observación, degustación y evaluación sensorial, por parte de Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata, en el cual influyen las características del alimento, del degustador y del entorno en ese determinado momento. Se evaluará el grado de aceptación del helado en base a sus características organolépticas.

Para cada característica organoléptica de cada helado, se le solicitará a los encuestados que marquen en un cuadro, la categoría que consideren, entre las siguientes: “me gusta mucho”, “me gusta”, “no me gusta ni me disgusta”, “me disgusta” y “me disgusta mucho”. Se agrega la cualidad denominada “percepción general del producto” para la cual elegirán entre las mismas categorías nombradas anteriormente.

Además, se les pedirá a los encuestados que expresen cuál de los dos es de su preferencia.

- **Grado de aceptación del packaging:**

- **Definición conceptual:** Aprobación de un producto luego de su observación, teniendo en cuenta las diferentes características de su diseño, la protección que provee al alimento y su practicidad.
- **Definición operacional:** Aprobación del packaging del helado por parte de Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata luego de su observación, teniendo en cuenta las diferentes características de su diseño, la protección que provee al alimento y su practicidad.

Se les mostrará a los encuestados una opción de packaging y se evaluará el grado de aceptación del mismo en relación a sus distintas características: colores seleccionados para cada sabor, tamaño de letra, tipografía, imagen utilizada y diseño general. Se les pedirá que clasifiquen las distintas características entre las siguientes opciones: “me gusta mucho”, “me gusta”, “no me gusta ni me disgusta”, “me disgusta” y “me disgusta mucho”.

- **Costo de elaboración del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares:**

- **Definición conceptual:** Gasto económico que representa la fabricación de un producto. Se compone del valor monetario de todos los factores que supone la elaboración.

---

<sup>5</sup> Definida como el análisis de los alimentos mediante los sentidos: gusto, olfato, vista, oído y tacto.

- Definición operacional: Gasto económico que representa la fabricación del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares. Se compone del valor monetario de todos los factores que intervienen en el proceso de elaboración, es decir, gastos en servicios, personal y materia prima. Se expresará el costo del helado por envase y por Kg., y se comparará con el costo de elaboración de un helado estándar.

### VARIABLES ASOCIADAS A LA POBLACIÓN:

- **Sexo:**

- Definición conceptual: Características biológicas o constitución orgánica que definen a hombres y mujeres.
- Definición operacional: Características biológicas o constitución orgánica que definen a los hombres y las mujeres Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata.

- **Edad:**

- Definición conceptual: Tiempo transcurrido en años a partir del nacimiento de un individuo.
- Definición operacional: Tiempo transcurrido en años a partir del nacimiento de los Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata.

- **Frecuencia de indicación de dietas proteicas:**

- Definición conceptual: Repetición de un suceso o la realización de una actividad durante un período o un espacio determinados.
- Definición operacional: Repetición de la indicación de dietas proteicas por parte de los Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata. Se les preguntará a los encuestados si indican estas dietas en el ejercicio profesional, y en caso de responder que sí, se les preguntará con qué frecuencia lo hacen y con qué tipo de pacientes. Las opciones para la primera pregunta serán “a diario”, “muy a menudo”, “ocasionalmente”, “raramente” y “casi nunca”. Las opciones para la segunda pregunta serán: “en pacientes que quieren o deben bajar de peso rápidamente”, “en pacientes deportistas para ganar masa muscular o mejorar su rendimiento”, “en pacientes que transiten alguna situación fisiológica particular, o de estrés o enfermedad”, “en otros pacientes (escribir situación)”.

- **Grado de información sobre alimentos con agregados de proteínas:**
  - **Definición conceptual:** Nivel de entendimiento y comprensión que posee una persona en relación a alguna temática sobre la que se le interroga.
  - **Definición operacional:** Nivel de entendimiento y comprensión que tienen los Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata en relación a los alimentos con agregados de proteínas disponibles en el mercado. Se les preguntará a los encuestados cuántos tipos de productos o alimentos con agregado de proteínas diferentes conoce. Deberán responder entre las opciones: “ninguno”, “1”, “2”, “3” o “más de 3”, y además deberán escribir el nombre de aquellos que conocen.
  
- **Opinión de la población acerca del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares:**
  - **Definición conceptual:** Idea, juicio o concepto que una persona tiene o se forma acerca de algo o alguien.
  - **Definición operacional:** Idea, juicio o concepto que tienen o se forman en los Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata acerca del helado con agregado de proteínas reducido en azúcares a partir de sus propiedades nutricionales, definidas como sus características o cualidades relacionadas con su aporte de nutrientes y los beneficios que persiguen al ser consumidos. Estas propiedades van a ser descritas en la encuesta y la población expresará su opinión con respecto a las mismas, a través de diferentes preguntas con respecto a: si el producto les parece una buena opción como postre o colación en las dietas proteicas, si se lo recomendarían a sus pacientes, en caso de tener una necesidad aumentada de proteínas o dificultades para cubrir este nutriente, y por qué. En la primera y segunda pregunta deberán responder entre las opciones “sí” y “no”. Si respondieron “sí” en la segunda, en la tercera pregunta deberán responder entre las opciones: “porque me parece un producto práctico y de fácil consumo”, “porque me parece rico y saludable”, “porque me parece una buena opción para sumar proteínas de alto valor biológico en la dieta”, “otra... (escribir)”. Si respondieron que no, deberán responder entre las opciones: “porque no me parece un producto práctico”, “porque no me gustó el helado”, “porque no me parece una opción saludable”, “porque creo que las necesidades de proteínas se pueden cubrir con alimentos convencionales”, “otra... (escribir)”.

Los instrumentos a utilizar son encuestas individuales autoadministradas, que se les entregarán a los Licenciados en Nutrición durante la degustación del helado y la presentación del packaging. Las encuestas son anónimas y estructuradas con la mayoría de

sus preguntas cerradas, a responder marcando con una "X" la o las opciones que los encuestados consideren.

Además, se realizará un análisis químico del helado para conocer su composición.



A continuación, se expone el consentimiento informado.

El siguiente trabajo de investigación busca evaluar la aceptabilidad de un helado con agregado de proteínas de suero lácteo reducido en azúcar, la frecuencia de indicación de dietas proteicas, el grado de información sobre alimentos con agregados de proteínas, y la opinión de los encuestados acerca del helado según sus propiedades. Además, se describirá la composición química del producto y se comparará con la de un helado estándar.

Durante la investigación no habrá ningún tipo de riesgo ni beneficio. Se mantendrá la confidencialidad y el anonimato de los datos aportados con un correcto manejo de los mismos y con el fin de llevar a cabo el objetivo propuesto.

Los resultados pueden ser publicados en revistas de índole científica o presentados en congresos afines a la temática.

Solicito su autorización para participar en este estudio, que consiste en la degustación del producto y la respuesta a las preguntas del cuestionario, que deben ser presentadas y responsablemente contestadas según su propio criterio.

La decisión es totalmente voluntaria y desinteresada. No puede participar en caso de ser fenilcetonúrico, alérgico a la proteína de leche de vaca o intolerante a la lactosa.

Yo..... en mi carácter de encuestado, certifico que he sido informado(a) con la claridad y veracidad debida respecto al trabajo de investigación, he comprendido sus objetivos y características, y acepto participar del mismo.

Fecha.....

Firma.....

¡Gracias por su colaboración!  
Mercedes Martín.

Por cualquier duda, puede comunicarse con la secretaría de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta de la ciudad de Mar del Plata.

La siguiente encuesta será presentada a los Licenciados en Nutrición al momento de la degustación del helado:

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

1. Luego y durante la degustación de cada helado, y conociendo que son productos funcionales por el agregado al mismo de proteínas de alto valor biológico (contiene proteínas de suero de leche) y reducción en su contenido de azúcar, exprese su aceptabilidad, marcando con una "X" la opción que considere para cada característica organoléptica de cada uno de ellos:

## a. Helado Sabor Durazno

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Sabor					
Aroma					
Textura					
Color					
Percepción general del producto					

## b. Helado Sabor Limón

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Sabor					
Aroma					
Textura					
Color					
Percepción general del producto					

## c. A continuación, marque con una "X" el de su preferencia.

- Helado sabor durazno
- Helado sabor limón

2. Luego de observar y analizar el packaging presentado (Anexo), exprese su aceptabilidad en relación al mismo, marcando con una "X" la opción que considere para las características mencionadas:

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Colores (sabor durazno)					
Colores (sabor limón)					
Tipografía					
Tamaño de la letra					
Imágenes utilizadas					
Diseño general					

3. ¿Usted indica o ha indicado dietas proteicas en el ejercicio profesional?

- Sí.
- No.

→ Si respondió que no, pase directamente a la pregunta nº4.

→ Si respondió que sí, responda:

a. ¿Con qué frecuencia lo hace?

- A diario.
- Muy a menudo.
- Ocasionalmente
- Raramente.
- Casi nunca.

b. ¿En qué tipo de pacientes las indica? Marque todas las que considere.

- En pacientes que quieren o deben bajar de peso rápidamente.
- En pacientes deportistas para ganar masa muscular o mejorar su rendimiento.
- En pacientes que transiten alguna situación fisiológica particular, o de estrés o enfermedad.
- En otros pacientes (escribir situación):.....

4. Teniendo en cuenta sus propiedades nutricionales (agregado de proteínas de alto valor biológico y reducción en el contenido de azúcares), responda, con su opinión, las siguientes preguntas.

a. ¿Le parece este producto una buena opción de postre o colación en las dietas proteicas?

- Sí.
- No.

b. ¿Recomendaría este producto a sus pacientes, en caso de tener necesidades aumentadas de proteínas o tener dificultades para cubrir este nutriente?

- Sí.
- No.

→ Si respondió que sí, responda ¿Por qué? (Marque todas las que considere)

- Porque me parece un producto práctico y de fácil consumo.
- Porque me parece rico y saludable.
- Porque me parece una buena opción para sumar proteínas de alto valor biológico en la dieta.
- Otra.....

→ Si respondió que no, responda ¿Por qué? (Marque todas las que considere)

- Porque no me parece un producto práctico.
- Porque no me gustó el helado.
- Porque no me parece una opción saludable.
- Porque creo que las necesidades de proteínas se pueden cubrir de igual forma con alimentos convencionales.
- Otra.....  
.....

5. ¿Cuántos tipos de productos o alimentos con agregado de proteínas diferentes conoce?

- Ninguno
- 1
- 2
- 3
- Más de 3.

Escriba a continuación cuáles

conoce:.....

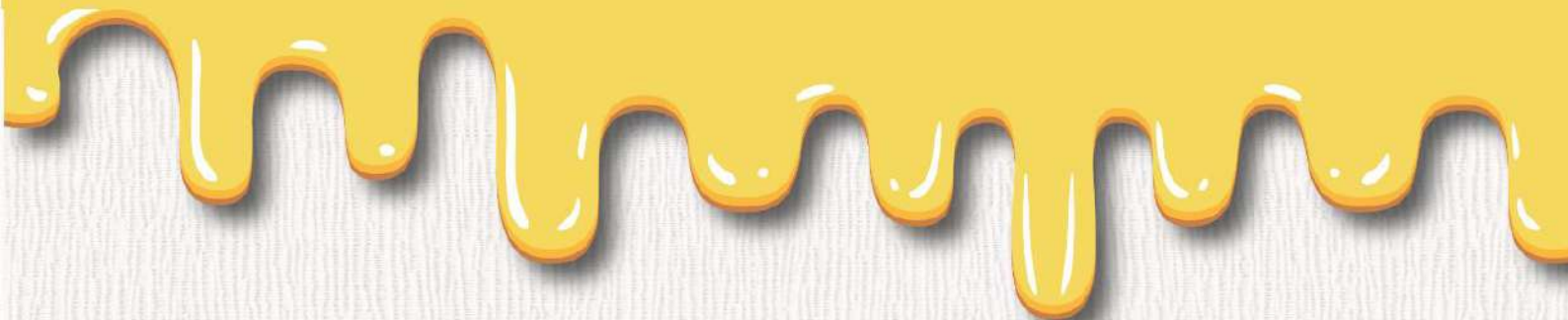
.....  
.....

6. A continuación, escriba alguna sugerencia u opinión que desee realizar sobre el trabajo y el producto en sí.....

.....  
.....  
.....

¡Muchas gracias!

# Análisis de datos





La elaboración del helado a base de agua con agregado de proteínas de suero de leche y reducido en azúcar fue similar a la elaboración de un helado de agua convencional, de manera artesanal. Se utilizaron los siguientes ingredientes: agua, base frutal light, proteínas de suero de leche en polvo y saborizante. Se elaboraron dos muestras de helado, variando únicamente en el saborizante utilizado en cada una de ellas: limón y durazno.

### Imagen N°1: Etapas en la elaboración del helado



Fuente: Elaboración propia

Se llevó a cabo el análisis físico-químico por laboratorio de la muestra correspondiente al helado sabor durazno. Los resultados obtenidos refirieron un 59,7% de humedad en la muestra y la siguiente composición:

**Tabla N°1: Composición química del helado elaborado.**

Componente	Cantidad en 100 g. de muestra	Cantidad por porción (65 g.)	Cantidad por envase (130 g.)
Valor energético	159,2 kcal	103,5 kcal	208 kcal
Carbohidratos	33,6 g.	21,84 g.	44 g.
Glucosa	3,2 g.	2 g.	4,1 g.
Fructosa	5,15 g.	3,3 g.	6,6 g.
Sacarosa	0 g.	0 g.	0 g.
Proteínas	5,3 g.	3,5 g.	6,9 g.
Grasas	0,4 g.	0,2 g.	0,5 g.
Ceniza	1 g.	0,65 g.	1,3 g.
Fibra	<0,1 g.	<0,1 g.	<0,1 g.
Sodio	153 mg	99,5 mg	199 mg

Fuente: Laboratorio de alimentos de la ciudad.

A continuación, se expone el análisis químico de composición química entregado por el laboratorio correspondiente:

**Imagen N°2: Análisis de composición química.**

ANÁLISIS DE LABORATORIO			
N° de protocolo	0589/17	Fecha de informe	07/07/2017
N° de muestra	0589/17		
DATOS DEL CLIENTE			
Razón Social	Mercedes Martin	CUIT/DNI	38.828.829
Domicilio		Localidad	Mar del Plata
Teléfono	0223-4721882	Mail	meermartin95@gmail.com
DATOS DE LA MUESTRA			
Tipo de muestra	Helado	Código de origen	Helado de durazno
Procedencia	No indica	Extraída por	Cliente
Fecha toma de muestra:	No indica	Fecha inicio análisis:	22/06/2017
Fecha recepción laboratorio:	19/06/2017	Fecha de finalización:	07/07/2017
RESULTADOS			
Determinación	Resultado	Unidades	Método
Ceniza	1,0	%	Metodología AOAC
Humedad	59,7	%	
Grasas	0,4	%	
Proteínas	5,3	%	
Carbohidratos	33,6	%	Método por cálculo
Valor energético	159,2	Kcal/100 gr	Método por cálculo
Fibra	< 0,1	%	Método ácido-alkalino.
Sodio	153	mg/100g	Espectrofotometría de llama.
OBSERVACIONES: No aplica.			
Fin de informe.			

Fuente: Laboratorio de alimentos de la ciudad.

A continuación, se expone el análisis específico del contenido de azúcares entregado por el laboratorio correspondiente:

### Imagen N°3: Análisis de perfil de azúcares.

INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE PRODUCTO	
Fecha: 26/07/2017	
Protocolo N°: 150901	
Solicitado por: MARTIN MERCEDES – A. BROWN 2393 7° A - MAR DEL PLATA	
Muestra: HELADO	
Identificada como: HELADO SABOR DURAZNO	
Fecha de recepción de muestra: 21/06/2017	Hora: 09:57 HS
Análisis comenzado el : 24/07/2017	Condiciones: CONSERVADA
DETERMINACIONES	METODOLOGIA
PERFIL DE AZUCARES	HPLC
♦ RESULTADOS OBTENIDOS:	
DETERMINACIONES	RESULTADOS
GLUCOSA Finalizado el 26/07/2017	3.20 g / 100 g
FRUCTOSA Finalizado el 26/07/2017	5.15 g / 100 g
SACAROSA Finalizado el 26/07/2017	0 g / 100 g

Fuente: Laboratorio de alimentos de la ciudad.

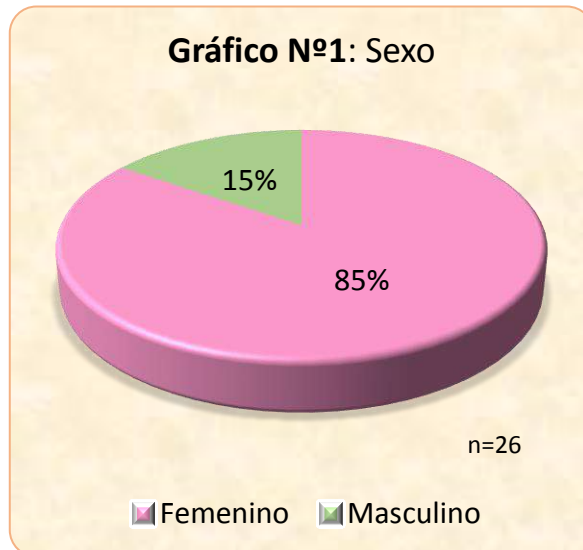
Por cuestiones de costo, y debido a que la elaboración de la muestra sabor limón requiere los mismos ingredientes y el mismo proceso de producción, variando únicamente el tipo de saborizante utilizado (y teniendo ambos saborizantes la misma composición), se llevó a cabo sólo el análisis del helado sabor durazno, infiriendo que la composición de ambos helados similar.

Sin embargo, los resultados obtenidos de la muestra sabor durazno no fueron los esperados teniendo en cuenta la proporción de ingredientes utilizados y la composición que los rótulos de los mismos indican. Se esperaba una concentración de proteínas mayor a la obtenida, y una concentración menor de hidratos de carbono. Se desconocen los motivos de este hecho, pero se infiere que puede deberse a alguna modificación química en el helado durante el proceso de elaboración, o a una adulteración en los rótulos de los ingredientes utilizados.

La degustación del helado se realizó a Licenciados en Nutrición, quienes luego, debieron completar una encuesta según su aceptación respecto del mismo, del packaging

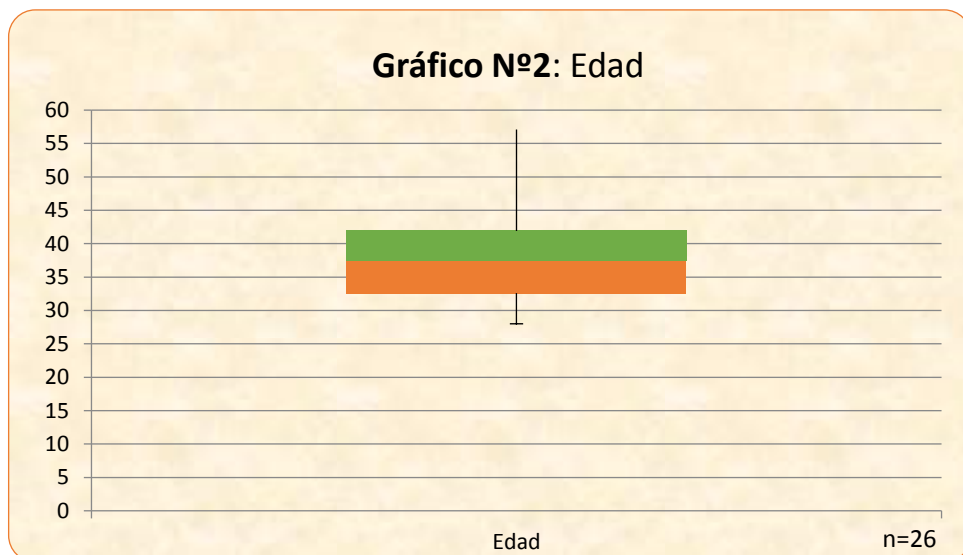
propuesto, su opinión sobre el producto, la indicación de dietas proteicas en el ejercicio de su profesión y su conocimiento sobre productos proteicos disponibles en el mercado.

La muestra estuvo compuesta por 26 Licenciados en Nutrición, y tal como muestra el siguiente gráfico, por mujeres mayormente.



Fuente: Elaboración propia.

Al mismo tiempo, las edades de los encuestados se encuentran entre los 28 y los 57 años, con una mediana de 38.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la aceptación de cada helado, se analizó según sus características organolépticas (sabor, aroma, textura, color) y la percepción general de los mismos. Se elaboraron dos tipos de gráficos diferentes, a modo de compararlos entre sí, o analizar su aceptabilidad por separado. A continuación, se exponen los gráficos que comparan ambos helados según cada atributo.

En cuanto al sabor, se observó una aceptación muy similar en ambos sabores.



Fuente: Elaboración propia.

La aceptabilidad del sabor durazno fue brevemente mayor en comparación con el limón.

En cuanto al aroma de ambos, la mayor parte de los encuestados seleccionó las opciones “me gusta mucho” y “me gusta”, siendo más aceptado el aroma del helado sabor limón.

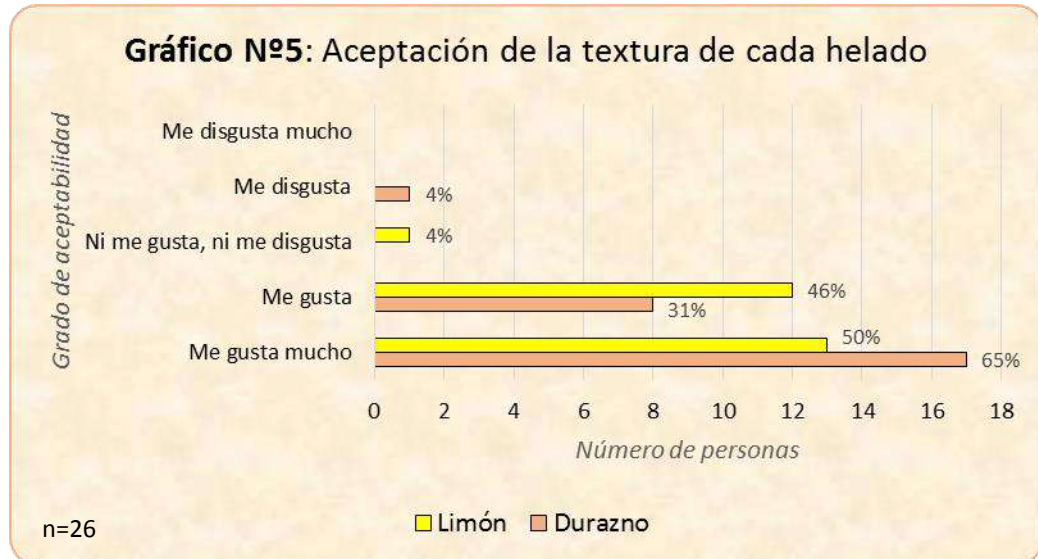


Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de la muestra que respondió “ni me gusta, ni me disgusta” refirió al momento de la degustación que no percibió un aroma muy notable en los helados.



Teniendo en cuenta la textura de los helados, la misma tuvo una buena aceptación, ya que, como se observa en el gráfico N°5, más del 90% de la muestra respondió “me gusta” o “me gusta mucho” para ambos sabores.



Fuente: Elaboración propia.

Durante la degustación, los encuestados refirieron gran aceptabilidad de la textura de los helados debido a su cremosidad.

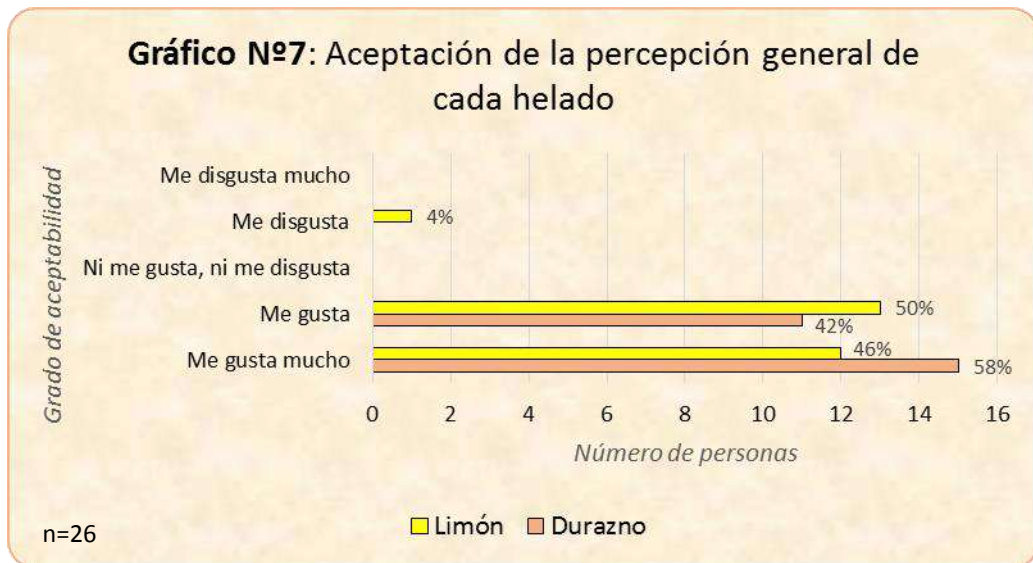
En relación al color de los helados, se puede decir que ambos tuvieron una buena aceptación, tal como muestra el gráfico N°6.



Fuente: Elaboración propia.

Fue brevemente mayor la aceptación en el color del helado sabor durazno, ya que el 50% de los encuestados seleccionó la opción “me gusta mucho” para ese sabor.

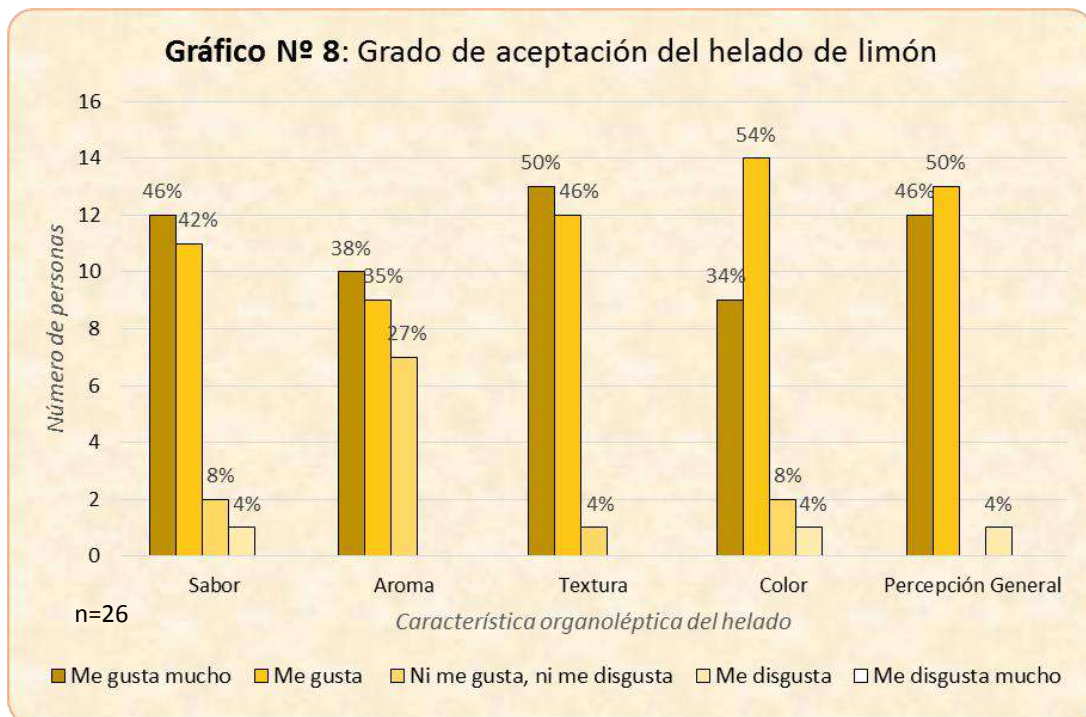
Analizando la aceptación de la percepción general de ambos helados, se puede ver que la misma fue muy buena.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico anterior, el 100% de la muestra respondió “me gusta” o “me gusta mucho” respecto al helado de durazno, y el 96% de la muestra respondió lo mismo respecto al helado de limón.

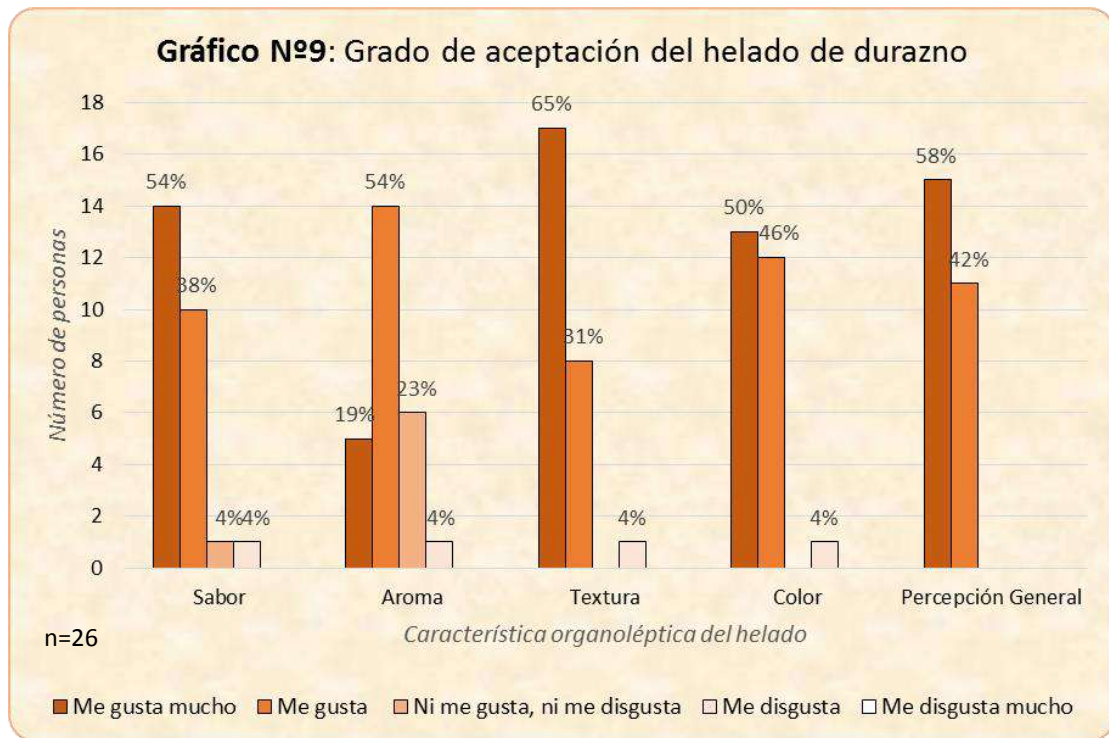
Haciendo referencia al análisis de la aceptación de cada helado por separado, a continuación se muestra la aceptación del de limón según sus atributos.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, todos los atributos fueron calificados en su mayoría con la opción “me gusta” o “me gusta mucho”.

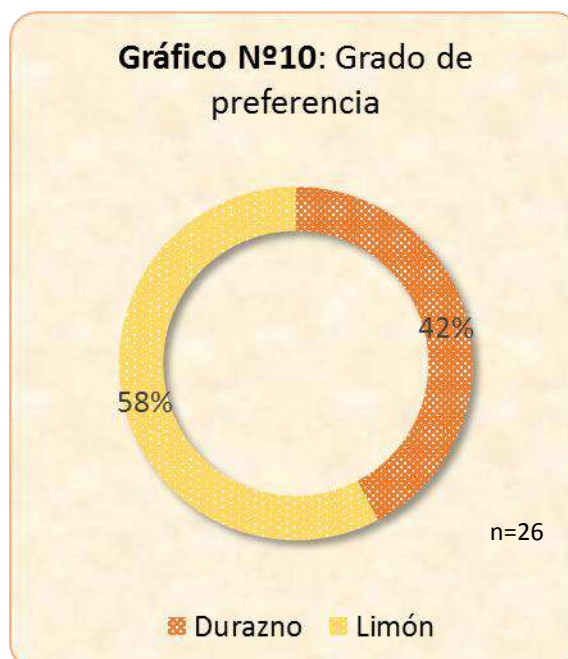
A continuación, se muestra el gráfico de aceptación del helado sabor durazno según sus atributos.



Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el gráfico anterior, todos los atributos fueron calificados en su mayoría con la opción “me gusta” o “me gusta mucho”, lo que expresa que ambos helados tuvieron una buena aceptación general.

De todas formas, fue el helado sabor limón el que tuvo mayor preferencia entre los encuestados, tal como muestra el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia.



En relación al packaging, se realizó el análisis de la aceptación de cada parte:



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, la mayoría de las respuestas para cada parte corresponde a la opción "me gusta", por lo que podría decirse que el mismo tuvo una buena aceptabilidad general.

A continuación, se exponen fotografías del packaging propuesto y de la degustación.

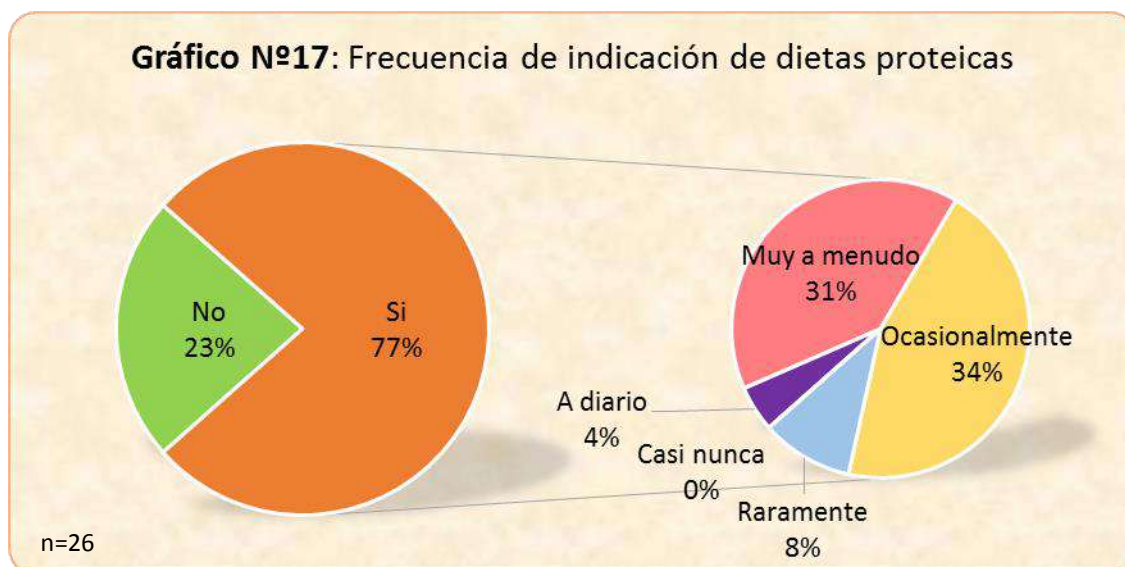
**Imagen N° 4: Packaging propuesto y degustación**



Fuente: Elaboración propia.



Al preguntarle a los encuestados sobre la indicación de dietas proteicas en su ejercicio profesional, la mayoría respondió que sí lo hace.



Fuente: Elaboración propia.

Además, como se observa en el gráfico anterior, la mayor parte de ellos indica dietas proteicas ocasionalmente en primer lugar, y muy a menudo en segundo.

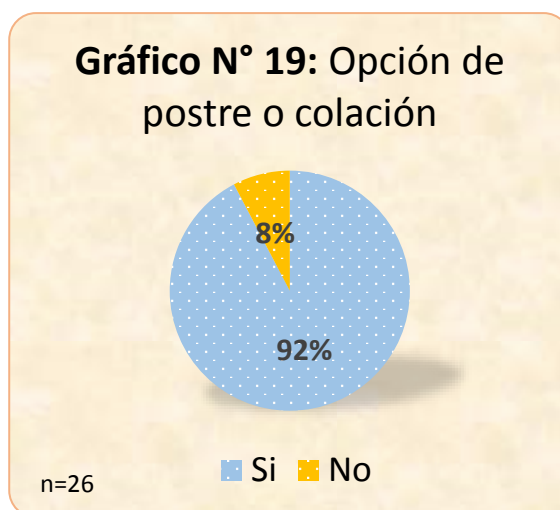
El gráfico N°18 muestra en qué tipos de pacientes los encuestados indican las dietas proteicas, pudiendo elegir más de una opción al momento de responder.



Fuente: Elaboración propia.

En su mayoría, refirieron ser deportistas los pacientes en los que indican dietas proteicas. La opción de pacientes en situación particular hace referencia a aquellos que tienen una necesidad aumentada de proteínas por algún tipo de stress o enfermedad. Respecto a aquellos que eligieron la opción "otros", el 80% de ellos aclaró que las indican en pacientes antes o después de una cirugía bariátrica, y el 20% restante en pacientes que cursan un período de meseta en su curva de descenso de peso.

El gráfico N°19 muestra corresponde a la pregunta en que los encuestados debían expresar si creían el producto presentado es una buena opción de postre o colación en dietas proteicas.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que la mayoría de los Licenciados en Nutrición lo consideran como una buena opción de postre o colación en dietas proteicas. Sin embargo, al momento de la encuesta, algunos refirieron que no sólo puede ser un producto a incluir en este tipo de dietas, sino también como parte de una dieta variada y saludable.

Por otro lado, un porcentaje aún mayor de los encuestados lo recomendaría a sus pacientes en caso de que los mismos tengan necesidades aumentadas de proteínas, tal como muestra el gráfico N°20.



Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje que respondió de forma negativa, que corresponde a un solo encuestado, justificó considerando que no es un producto sano, y aclarando que a su parecer, el contenido en fructosa y sodio del mismo es elevado.

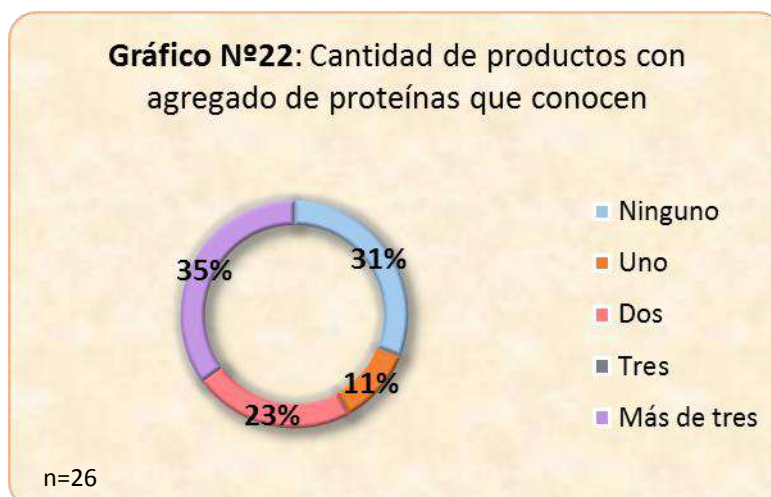
En la pregunta correspondiente al siguiente gráfico, sobre el motivo por el cual recomendarían el producto, los encuestados podían seleccionar más de una opción.



Fuente: Elaboración propia.

Del 96% de los Licenciados en Nutrición que recomendarían el producto, la mayoría de ellos lo harían porque les parece una buena opción para sumar proteínas de alto valor biológico en la dieta. Aquellos que seleccionaron la opción “otro”, especificaron que lo harían “para variar las opciones de alimentos en la dieta” y “porque es un alimento que a la mayoría de la población le gusta y es un producto original y rico, cuyo tipo no hay en el mercado”.

Por último, se les preguntó a los encuestados cuántos productos en el mercado con agregado de proteínas conocen, y cuáles. En esta última pregunta, podían describir todos aquellos que conocían.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico N°22, la mayor parte de la población encuestada conoce más de tres productos, aunque un 31% refirió no conocer ninguno.

Finalmente, los productos conocidos más nombrados fueron los nutraterápicos, dentro de los cuales se incluyen las proteínas de suero en polvo, como se muestra a continuación.



Fuente: Elaboración propia.

Se realizó la comparación según composición química del helado elaborado respecto a dos helados estándar de características similares. Para ello, se tomó como referencia helados al azar a base de agua de marcas diferentes, ambos sabor frutal. La comparación se realizó según la cantidad de cada nutriente en 100 g. de producto:

**Tabla N°2: Comparación de la composición química de los helados (en 100 g. de producto)**

Componente	Helado elaborado en el presente trabajo	Helado comercial Marca A	Helado comercial Marca B
Valor energético	159,2 kcal	88 Kcal	93 kcal
Carbohidratos	33,6 g.	22 g.	25 g.
De los cuales azúcares	8,4 g.	22 g.	12 g.
Proteínas	5,3 g.	0 g.	0 g.
Grasas	0,4 g.	0 g.	0 g.
Fibra	<0,1 g.	0 g.	0,7 g.
Sodio	153 mg.	0 mg.	4,5 mg.

Fuente: Web oficial de productos promocionados por empresas de alimentos y laboratorio de análisis de Mar del Plata.

En primer lugar, se observa que el helado con mayor densidad calórica es el elaborado en el presente trabajo, así como el que más proporción de hidratos de carbono tiene. Sin embargo, de esos hidratos de carbono, solo el 25% corresponde a azúcares. Y el contenido en azúcares totales en 100 g. del helado elaborado es menor en un 61% respecto del helado comercial marca “A”, cuya totalidad de hidratos de carbono corresponde a azúcares, y en un 30% respecto del helado comercial marca “B”, cuyo contenido en azúcares corresponde al 48% de sus carbohidratos totales. Por otro lado, ninguno de los helados comerciales contiene proteínas, mientras que el helado elaborado contiene un 5,3% de proteínas de alto valor biológico. Respecto a las grasas, el único que contiene es el helado con agregado de proteínas, con solo un 0,4%, siendo además, el de mayor contenido en sodio. Respecto al contenido en fibra, no hay grandes diferencias entre los helados comparados, ya que ninguno de ellos contiene una cantidad significativa.

Por otro lado, se calculó el costo de elaboración del helado teniendo en cuenta los costos en servicios, personal y materia prima y se realizó la comparación respecto a la elaboración de un helado de agua frutal, y un helado de crema de elaboración más compleja.

Teniendo en cuenta los factores nombrados, el costo de elaboración del helado con agregado de proteínas y reducido en azúcares es de \$93 por kilogramo de helado, o, lo que es lo mismo, \$12,09 por envase de 130 g.

En contraste, el costo de elaboración de un helado de agua convencional es de \$17 por kilogramo de helado, debido a que los ingredientes utilizados son básicamente agua, azúcar, saborizante y neutro. Esto expresa un costo de cinco a seis veces mayor por parte del helado elaborado en el presente trabajo.

De todas formas, al compararlo con el costo de elaboración de un helado de crema con elaboración más compleja (agregado de confites, frutos secos, dulce de leche repostero, etc.), las diferencias no son tan amplias, debido a que los ingredientes utilizados son más variados y costosos, así como el del helado con agregado de proteínas. Los helados de crema tienen un costo aproximado de entre \$40 y \$50 por kilogramo, es decir, la mitad del costo del helado elaborado en este trabajo.

**Tabla N°3: Comparación de los costos de los helados**

<i>Tipo de helado</i>	<i>Costo por Kg. de helado</i>	<i>Costo por 130 g. (envase)</i>
<i>Helado de agua convencional</i>	\$17	\$2,21
<i>Helado de crema</i>	\$40 - \$50	\$5,2 - \$6,5
<i>Helado elaborado en este trabajo</i>	\$93	\$12,09

Fuente: Fábrica de helados artesanales de Mar del Plata.



Si bien en ambas comparaciones el helado elaborado en este trabajo es mayor, esto se debe al elevado costo de las proteínas de suero utilizadas para la elaboración y la base frutal reducida en azúcares. Además, la compra de la materia prima fue realizada a precios minoristas. Por otro lado, haciendo una analogía con los productos con agregado de proteínas o alimentos funcionales en general, los costos de los mismos son habitualmente más elevados que los de productos convencionales.

La información sobre los costos declarada en el presente trabajo fue brindada por una fábrica de helados artesanales de Mar del Plata, pudiendo variar según cada fábrica y la calidad de materia prima utilizada.

# Conclusiones



Desde hace varios años, la alimentación y nutrición se convirtieron en ejes de investigación constante y la información disponible fue creciendo en forma notable. El descubrimiento de nutrientes, con sus beneficios y perjuicios, de nuevas enfermedades crónicas no transmisibles y de los efectos de la nutrición sobre funciones cognitivas e inmunitarias ha permitido un avance también en la industria alimenticia. Los consumidores cada vez son más conscientes de su autocuidado y buscan en el mercado aquellos productos que contribuyen a su salud y bienestar. Surge así el concepto de “Alimento Funcional” (Olagnero, Genevois, Irei, Marcenado, & Bendersky, 2007)<sup>1</sup>.

El crecimiento en la producción, mercado y consumo de alimentos funcionales crea alternativas económicas y empresariales, que contribuyen a la generación de divisas, y al mismo tiempo, a la lucha por mejorar la nutrición y salud de la población. América Latina, por su gran posesión de recursos naturales y su biodiversidad de flora y fauna, es un actual y potencial productor y consumidor de alimentos funcionales. Argentina constituye uno de los países en continuo desarrollo de los mismos (Sarmiento Rubiano, 2006).

El helado elaborado en el presente trabajo se considera un alimento funcional por el agregado al mismo de proteínas de suero lácteo y su reducción en azúcares simples. Los helados de agua o sorbetes no suelen tener contenido proteico y su contenido en azúcares simples suele ser muy elevado.

Se ha demostrado la alta calidad proteica de la leche, el queso, y sus derivados, que se debe a su contenido en proteínas de alto valor biológico, que se forman con todos los aminoácidos esenciales en calidad y cantidad suficientes (Suárez López, Kizlansky, & López, 2006).

Las proteínas de suero lácteo, que se obtienen del suero desprendido en la elaboración de los quesos, no sólo le otorgan al helado el carácter de alimento funcional, sino que se desempeñaron como un componente espumante al momento de la elaboración, brindándole al producto estabilidad y cremosidad. Esto le sumó al helado a base de agua, una nueva característica atractiva para el consumidor.

La reducción en el contenido de azúcares simples se logró gracias a la utilización de una base o neutro reducida en azúcares, con contenido en sucralosa como edulcorante. Se obtuvo, de esta forma, un producto sin sacarosa y con reducidas cantidades de fructosa y glucosa, propias de la materia prima utilizada.

Si bien, en un principio, la elaboración de este helado fue pensada para un público mayormente deportista, la realidad es que las necesidades aumentadas de proteínas se encuentran en poblaciones muy diferentes y variadas, desde adultos mayores en algunos casos, hasta situaciones de estrés o enfermedad particulares. De todas formas, el producto

---

<sup>1</sup> Las autoras son Licenciadas en Nutrición y forman parte de la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas.

se puede considerar como parte de la dieta de cualquier individuo sin restricciones proteicas.

En la actualidad, el mercado de los helados ofrece un inmenso abanico de productos, que varían no sólo en su sabor, sino también en su composición o ingredientes utilizados. Esto fue dando lugar a la aparición de los helados funcionales, entre los que se destacan aquellos con reducción de azúcares o aptos para celíacos, por ejemplo. Las empresas lograron así, comenzar a elaborar un alimento que es de consumo masivo, pero que no produzca daños en la salud del consumidor (Santucho, 2012).

El helado presentado en este trabajo fue elaborado utilizando como ingredientes agua, neutro reducido en azúcares, proteínas de suero de leche en polvo, y saborizante de limón o de durazno, en cada caso. Sin embargo, es importante aclarar que, al momento de realizar el análisis químico, el contenido proteico fue menor al esperado, según las proporciones utilizadas de proteínas de suero de leche en polvo en la elaboración. Queda la incógnita abierta del motivo de este hecho, para ser resulta por futuras investigaciones.

Al comparar la composición química de este producto con el de otros helados de agua disponibles en el mercado, se vio que el único con contenido proteico fue el elaborado en ese trabajo, siendo además, el de menor contenido en azúcares simples, aunque el de mayor contenido en hidratos de carbono totales.

Por otro lado, la degustación de los helados sabor durazno y sabor limón y su consecuente encuesta fue realizada a Licenciados en Nutrición de entre 28 y 57 años, en su mayoría mujeres.

Se puede concluir que la aceptación de ambos helados fue positiva, ya que más del 70% de los encuestados seleccionaron las opciones “me gusta mucho” y “me gusta” para todas las características de los productos analizadas: sabor, aroma, textura, color y percepción general del mismo. De todas formas, el helado preferido por los encuestados fue el sabor limón, con un 58% de preferencia.

También se realizó la evaluación de la aceptación del packaging propuesto, la cual fue positiva de igual forma, debido a que la opción más seleccionada para todas las características analizadas del mismo fue “me gusta”.

Al preguntarles a los Licenciados en Nutrición sobre la indicación de dietas proteicas en el ejercicio de su profesión, la mayoría respondió que sí las indica, con una frecuencia mayormente “ocasional” o “muy a menudo”. Además, la mayor parte de estas dietas son indicadas en pacientes deportistas.

Por otro lado, la opinión de los encuestados sobre el producto también fue positiva, ya que el 92% lo considera una buena opción de postre o colación y el 96% lo recomendaría a sus pacientes, principalmente debido a que les parece una buena alternativa para sumar proteínas de alto valor biológico en la dieta.

Además, se evaluó el grado de información de la población sobre alimentos con agregados de proteínas disponibles en el mercado, viendo que la mayoría conoce más de tres productos diferentes, aunque un 31% no conoce ninguno. Los productos más conocidos son los nutraterápicos, dentro de los cuales se incluyen los polvos de proteína de suero lácteo.

Por último, se analizó el costo del helado elaborado, comparándolo con el de un helado de agua y un helado de crema de elaboración más compleja. Se concluye que el helado con agregado de proteínas es el más costoso, debido a los costos de la materia prima utilizada, principalmente las proteínas de suero lácteo. El helado convencional de agua es el menos costoso, ya que los ingredientes que se utilizan en su elaboración tienen muy bajo valor económico.

En relación a las sugerencias y comentarios acerca del trabajo realizado, la mayoría de los encuestados refirió que le parecía un buen trabajo y novedoso el desarrollo y la presentación de este nuevo producto. Algunos sugirieron la elaboración de otros sabores. Otros, intentar reducir el contenido en hidratos de carbono del producto, o averiguar el índice glucémico del mismo. Y algunos de ellos, modificar el diseño del packaging.

Como conclusión, se puede decir que el desarrollo de este producto constituye una nueva posibilidad saludable dentro de aquellos grupos de alimentos comercialmente muy vendidos pero que repercuten negativamente en la salud de la población, sobre todo si su consumo es elevado. La aceptación del mismo fue muy buena en la población encuestada, así como la del packaging presentado.

Los alimentos funcionales continúan en desarrollo y siguen creciendo los conocimientos para generar avances en la tecnología alimentaria y así, cuidar la salud de la comunidad.

Se pueden considerar como posibles interrogantes y futuros temas de investigación:

- Investigar qué modificaciones sufren las proteínas en la elaboración de los helados.
- Indagar acerca de la adulteración de productos en nuestro país, como posible respuesta a la incógnita planteada en este trabajo.
- Desarrollar otros productos con agregado de proteínas de alto valor biológico.



# Bibliografía



- Alvarado, C., & Guerra, M. (2010). Lactosuero como fuente de péptidos bioactivos. *Anales Venezolanos de Nutrición*, XXIII(1), 42-49.
- Barberá Mateos, J. M., & Marcos, A. (2007). *Alimentos Funcionales: Aproximación a una nueva alimentación*. Madrid: Dirección General de Salud Pública y Alimentación.
- Bean, A. (2011). *La guía completa de la nutrición del deportista* (4ta ed.). España: Paidotribio.
- Bittar Vega, C. P. (2010). Alimentos Funcionales. *Actualización en Nutrición*, XI(2), 95-11.
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., & Murphy, C. J. (2009). *Química: La ciencia central* (11ra ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson Education.
- Cadaval, A., Artiach Escauriaza, B., Garín Barrutia, U., Pérez Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2005). *Alimentos funcionales para una alimentación más saludable*. Madrid: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.
- Calvo Bruzos, S. C., Gómez Candela, C., & Planas Vila, M. (2012). *Manual de Nutrición Artificial Domiciliaria*. Madrid: UNED.
- Carbajal Azcona, Á. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Madrid.
- Carbajal Azcona, Á., & Martínez Roldán, C. (2012). *Manual práctico de nutrición y salud*. Madrid: Kellogg España.
- Celeghin, A. G., & Rubiolo, A. C. (2009). Estudio de la desnaturalización térmica y agregación de las proteínas de suero por calorimetría diferencial de barrido. *FABICIB*, XIII(1), 89-95.
- Colella, G. E. (2011). *Comparación de la composición química, caracteres organolépticos y grado de aceptabilidad entre un helado estándar y un helado funcional* (Tesis de Licenciatura). Universidad Fasta, Mar del Plata.
- Corvitto, A. (2004). *Los secretos del helado*. Barcelona: Vilbo.
- Cribb, P. J. (2005). Las proteínas del suero de leche de los Estados Unidos y la nutrición en los deportes. *U.S. Dairy Export Council*, 1, 1-12.
- Di Bartolo, E. (2005). *Guía de elaboración de helados*. Buenos Aires: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
- Douglas Goff, H., & Hartel, R. W. (2013). *Ice Cream*. Nueva York: Springer.
- Early, R. (1998). *Tecnología de los productos lácteos*. Zaragoza: Acribia.
- Empresa de Alimentos (2017). Obtenido de Página Web: [www.arcor.com.ar](http://www.arcor.com.ar).
- Empresa de Helados (2017). Obtenido de Página Web: [www.argentina.gridohelado.com](http://www.argentina.gridohelado.com)
- Empresa de Suplementos Dietarios (2017). Obtenido de Página Web: [www.starnutrition.com.ar](http://www.starnutrition.com.ar).
- Empresa Láctea (2017). Obtenido de Página Web: [www.veronica.com.ar](http://www.veronica.com.ar).
- Franchi, O. (2010). *Suero de leche, propiedades y usos*. Valparaíso.
- González Corbella, M. J. (2007). Valor nutritivo de los helados. *Ámbito Farmacéutico*, XXVII(8), 86-92.
- González Ramírez, J. E., de la Cruz Martínez, A., Moscosa Santillán, M., & Castillo Huerta, L. (2012). Estado del arte y avances en la elaboración de helados. *Tlatemoani*, I(11), 1-21.

- Grille, L., Carro, S., Escobar, D., Fros, C., Cousillas, G., Lazzarini, F., . . . González, S. (2013). Efecto de la congelación de leche caprina sobre la estabilidad oxidativa, calidad higiénico sanitaria y de composición en un rebaño de la raza Saanen. *INNOTEC*, VIII(1), 60-66.
- Hernández Ledesma, B. (2002). *Caracterización y bioactividad de péptidos obtenidos a partir de proteínas lácteas mediante hidrólisis enzimática y procesos fermentativos* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Hernández Rojas, M., & Vélez Ruíz, J. F. (2014). Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, VIII, 13-22.
- Juárez, M., Olano, A., & Morais, F. (2005). *Alimentos funcionales*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Lara Chávez, Á. R. (2000). *Estudio técnico, económico y de mercadeo de un helado reducido en calorías* (Tesis de Licenciatura). Universidad Zamorano, Honduras.
- Lawrence, R. A. (2007). *Lactancia materna* (4ta ed.). Barcelona: Elsevier.
- Leal, M. (2016). *Estudios panorámicos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Liendo, M., & Martínez, A. (2007). *Sector Lácteo: Industria del helado: Un análisis del sector*. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- López Barón, F. N., Sepúlveda Valencia, J. U., & Restrepo Molina, D. A. (2011). Ensayo y funcionalidad de un sustituyente de sólidos no grasos lácteos en una mezcla para helado. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, LXIII(2), 5729-5744.
- Lupano, C. E. (2013). *Modificaciones de componentes de los alimentos: cambios químicos y bioquímicos por procesamiento y almacenamiento*. La Plata: Editorial de la Universidad de La Plata.
- Luque Guillén, M. V. (2009). *Estructura y propiedades de las proteínas*. Obtenido de <http://www.uv.es/>
- Mahan, L. K., Escott-Stump, S., & Raymond, J. L. (2013). *Krause Dietoterapia* (13ra ed.). España: Elsevier.
- Mallqui, L. A. (2014). *Manual de productos lácteos industriales*. Huancayo: TEIA.
- Manriquez Maya, J., Salinas Biviano, V., Moreno Ramos, C., & Valdés Martínez, S. E. (2016). *Desarrollo de un helado para diabéticos sabor vainilla bajo en calorías y grasa, empleando inulina y sucralosa*. Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán Izcalli: Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- Maury, E., Sequera, S., Sánchez, D., Bravo, A., Romero, M., & Vizcarra, M. (2010). Variaciones en la composición proteica de la leche materna madura durante el almacenamiento por congelación. *Pediatría*, XXXVII(3), 187-194.

- Moreno, C. (2012). Un tema complejo, normativa y alimentos funcionales. *Alimentos Argentinos*, XXV, 60-63.
- Núñez, W. D. (2000). *Evaluación de sorbetes y bebidas elaboradas a base de concentrado proteico del suero de queso* (Tesis de Licenciatura). Universidad Zamorano, Honduras.
- Olagnero, G., Genevois, C., Irei, V., Marcenado, J., & Bendersky, S. (2007). Alimentos funcionales: Conceptos, definición y marco legal global. *DIAETA*, XXV(119), 31-39.
- Onzari, M. (2011). *Fundamentos de nutrición en el deporte* (2da ed.). Buenos Aires: El Ateneo.
- Rohrig, B. (2014). Helado, crema y química. *ChemMatters*, I(1), 2-6.
- Palazuelos Zambrana, A. M. (1999). *Evaluación de tres edulcorantes no calóricos en las características y aceptabilidad del helado* (Tesis de Licenciatura). Universidad Zamorano, Honduras.
- Parzanese, M. (2010). Alimentos Argentinos. Obtenido de *Procesamiento del lactosuero*: [www.alimentosargentinos.gob.ar](http://www.alimentosargentinos.gob.ar)
- Pintor Jardines, M. A., & Totoasus Sánchez, A. (2013). Propiedades funcionales de sistemas lácteos congelados y su relación con la textura del helado: una revisión. *Ciencia UAT*, VII(2), 56-61.
- Posada, K., Terán, D. M., & Ramírez Navas, J. S. (2011). Empleo del lactosuero y sus componentes en la elaboración de postres y productos de confitería. *La Alimentación Latinoamericana*, I(292), 66-73.
- Rebollo Alonso, L. A. (2008). *Manual de procedimientos para el desarrollo de un helado reducido en calorías* (Tesis de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli.
- Santucho, H. (2012). Helados. *Alimentos Argentinos*, I(56), 30-34.
- Sarmiento Rubiano, L. A. (2006). Alimentos funcionales, una nueva alternativa de alimentación. *Orinoquia*, X(1), 16-23.
- Suárez López, M. M., Kizlansky, A., & López, L. B. (2006). Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutrición Hospitalaria*, XXI(1), 47-51.
- Uzal, M. F. (2013). *Hábitos de compra, grado de información de alimentos funcionales ECOOP y autopercepción de factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles* (Tesis de Licenciatura). Universidad FASTA, Mar del Plata.
- Villacís Barba, É. A. (2010). *Formulación de helados aptos para diabéticos* (Proyecto de titulación). Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- World Health Organization (2007). *Protein and aminoacid requirements in human nutrition*. (s.f.). Génova.



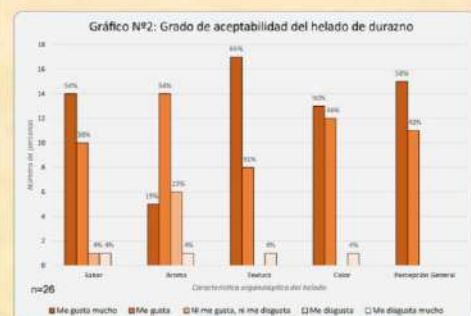
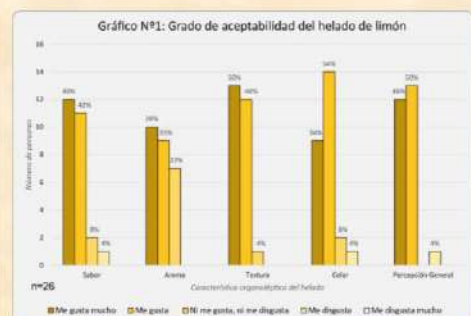
# Helado con agregado de proteínas de suero lácteo

**Objetivo:** Analizar la composición química y el grado de aceptación de un helado con agregado de proteínas de suero lácteo reducido en azúcares y la frecuencia de indicación de dietas proteicas por parte de Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata durante el año 2017.

**Material y método:** El presente estudio constó de dos etapas, la primera de tipo cuasi-experimental, y la segunda de tipo no experimental, descriptiva. En la primera etapa se elaboraron dos helados a base de agua con agregado de proteínas y reducción de azúcares: uno sabor limón, y el otro sabor durazno. En la segunda etapa, de tipo transversal, se realizó la degustación del helado y su análisis químico y de costo. La muestra, no probabilística por conveniencia, está compuesta por 26 Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata. Los instrumentos utilizados fueron encuestas individuales auto-administradas y estructuradas, con la mayoría de sus preguntas cerradas, además del correspondiente análisis químico y de costo.

**Resultados:** Los helados de ambos sabores tuvieron una muy buena aceptación entre los encuestados, con la mayoría de opciones seleccionadas "me gusta mucho" o "me gusta" para todas las características analizadas. El helado preferido fue el de sabor limón. El packaging propuesto también tuvo una buena aceptación general. La indicación de dietas proteicas es realizada por la mayoría de los Licenciados en Nutrición encuestados, principalmente en pacientes deportistas, y la mayoría de ellos recomendarían el producto a sus pacientes. Por otro lado, una tercera parte de los encuestados conoce más de tres productos con agregado de proteínas, mientras que la misma cantidad no conoce ninguno.

**Conclusiones:** La aceptación del producto en su totalidad fue muy positiva por parte de los Licenciados en Nutrición, y la indicación de dietas proteicas es llevada a cabo por la mayoría de ellos. El desarrollo de alimentos funcionales en la actualidad está en aumento y es necesario que estos productos sean cada vez más accesibles y distinguidos entre la inmensa cantidad de opciones de baja calidad nutricional que se ofrece en las góndolas.



**Palabras clave:** Helado - Proteínas de suero lácteo - Alimentos funcionales.

Mercedes Martín Elizondo  
Licenciatura en Nutrición  
Tutora: Mg Lic. Esther Santana  
Asesoramiento Metodológico: Lic. María Caribón



Universidad FASTA  
Facultad de Ciencias Médicas



## REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA AUTORIZACION DEL AUTOR<sup>1</sup>

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.

Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

### 1. Autor:

Apellido y Nombre:

Tipo y N° de Documento:

Teléfono/s:

E-mail:

Título obtenido:

### 2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación): **Helado a base de agua con agregado de proteínas de suero lácteo.**

Fecha de defensa \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_

**3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons**  
**(recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar**  
<http://creativecommons.org/choose/>)



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.

### 4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero [ ]

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa.

---

Firma del Autor Lugar y Fecha

---

---

<sup>1</sup> Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.

Mercedes Martín Elizondo  
Tesis de Licenciatura  
2017

